Verh.
Geol. S.A.

1915

1915.

VERHANDLUNGEN

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT

Jahrgang 1915.

Nr. 1 bis 18 (Schluß).

Wien, 1915.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei **R. Lechner (Wilh. Müller)**, k. u. k. Hofbuchhandlung

I. Graben 31.

Die Autoren allein sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

N°. 1. 1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Jahressitzung am 26. Jänner 1915.

Inhalt: Jahresbericht für 1914. Erstattet vom Direktor Dr. E. Tietze.

Jahresbericht für 1914.

Erstattet vom Direktor Dr. E. Tietze.

Sehr geehrte Herren!

Gegenüber den die Welt bewegenden großen Ereignissen, deren Zeugen wir sind, spielen die Vorgänge an einem Institut wie dem unsrigen wohl nur eine unbedeutende Rolle. Nichtsdestoweniger sind wir verpflichtet, nach Ablauf jedes Jahres einen Rückblick auf diese Vorgänge zu werfen, um einer bisherigen Gewohnheit treu zu bleiben und um die Zusammenhänge im Leben unserer Anstalt nicht aus dem Auge zu verlieren. Überdies ist unsere Tätigkeit im Vorjahr nicht völlig lahm gelegt worden, mögen auch infolge der äußeren Verhältnisse mancherlei Hemmnisse in unserem Betriebe zu beklagen sein.

Während der ersten Monate des abgelaufenen Jahres 1914 hatte es den Anschein, als ob alles bei uns den gewohnten Gang weitergehen würde, nachdem die vorher Österreich zwar stark berührenden, aber nicht unmittelbar in Mitleidenschaft ziehenden Kämpfe in den Balkanländern einen, wie sich jetzt herausgestellt hat, allerdings nur vorläufigen Abschluß gefunden hatten. Daß die Spannungen, die zwischen den verschiedenen Mächten in Europa bestanden, so rasch einer gewaltsamen Lösung zustreben würden, konnte wenigstens in den weniger eingeweihten Kreisen nicht geahnt werden. Wir hatten uns demzufolge pflichtgemäß auf die normale Fortsetzung unserer Arbeiten eingerichtet und die letzteren auch schon sowohl bezüglich unserer verschiedenen Publikationen als bezüglich der Aufnahmen in Gang gesetzt, als die Nachricht von dem verabscheuungswürdigen Attentat in Sarajevo die Befürchtung aufsteigen ließ, daß die zweite Hälfte des Jahres nicht ohne ernste Störungen vorübergehen würde.

Sie wissen, daß diese Befürchtung sich mehr als bewahrheitet hat. Es entstand der gegenwärtige Weltkrieg und unser Staat, gleichwie das uns von Anfang an verbündete Deutsche Reich, wie nicht minder die etwas später auf unsere Seite getretene Türkei sahen sich genötigt, einen von unseren Gegnern seit lange vorbereiteten Kampf aufzunehmen, der sich für uns als ein schweres Ringen um die Existenz darstellt.

Daß unter solchen Umständen ein vollkommen ruhiges Weiterarbeiten in den Werkstätten der Wissenschaft und speziell auch in unserem engeren Kreise nicht möglich war, ist begreiflich. Zunächst mußte unsere Aufnahmstätigkeit, deren Schwerpunkt gewöhnlich in die zweite Hälfte des Sommers und in den Herbst fällt, großenteils eingestellt werden. Es wird sich aus dem die Aufnahmen betreffenden Abschnitt dieses Berichtes ergeben, inwieweit trotzdem in dieser Hinsicht noch einige Ergebnisse erreicht oder vorbereitet werden konnten, insbesondere von seiten derjenigen Herren, welche ihre Aufnahmsreisen zeitig begonnen hatten. Da ferner die größte Sparsamkeit für alle staatlichen Ämter geboten war, welche nicht direkt mit Kriegszwecken zu tun haben, so ergab sich auch für uns die Notwendigkeit der Einschränkung unserer Ausgaben in verschiedener Richtung. Doch suchten wir nach Möglichkeit die Kontinuität unserer Wirksamkeit wenigstens hinsichtlich der Publikationen aufrechtzuerhalten, wenn sich auch hierbei manche Verzögerungen ergeben haben und das für den Druck verfügbare Material nicht voll ausgenützt werden konnte.

Auch das Personal der Anstalt wurde durch die Kriegsereignisse berührt. Von unseren Geologen sind zunächst zwei Herren, Dr. Schubert und Dr. Ohnesorge, als Landsturmoffiziere in den Kampf gezogen, der erstere auf den galizisch-polnischen, der andere auf dem bosnisch-serbischen Kriegsschauplatz. Dr. Schubert, der eine lange Reihe von Gefechten mitgemacht und sich dabei erfolgreich ausgezeichnet hat, traf im November als Verwundeter hier ein, um in der ersten Hälfte Dezember wieder den Dienst bei der Truppe aufzunehmen. Auch bezüglich des Herrn Dr. Ohnesorge erfuhren wir, daß derselbe sich im Dienste des Vaterlandes in anerkennenswerter Weise verhalten hat. Einige andere Herren sind bei der Ende des Berichtsjahres stattgehabten Nachmusterung der Landsturmpflichtigen für den Militärdienst ebenfalls als geeignet bezeichnet worden und erwarten nunmehr weitere Verfügungen. Von unseren Zeichnern ist Herr Huber einberufen worden und auch der Amtsdiener Wallner sowie der Aushilfsdiener des chemischen Laboratoriums Anton Bartl sind uns durch die militärischen Notwendigkeiten entzogen worden. Wir gedenken aller dieser Angehörigen der Anstalt mit den besten Wünschen und hoffen, daß wir dieselben seinerzeit wieder in unserem Verbande begrüßen können.

Übergehend auf sonstige unser Personal betreffende Einzelheiten erwähne ich die am 23. April erfolgte Verleihung des Titels und Charakters eines Hofrates an den Herrn Vizedirektor Vacek sowie die Wahl des Herrn Chefgeologen Geyer zum korrespondierenden Mitgliede der hiesigen Akademie der Wissenschaften. Auch sei die Anerkennung der von Dr. Sander seinerzeit an der Universität Innsbruck erworbenen venia legendi an der Universität Wien hervorgehoben.

In anderen Jahren hatten wir öfter Veranlassung, besondere Veranstaltungen anderer Institute oder Gesellschaften zu erwähnen, insofern unsere Teilnahme an diesen Veranstaltungen aus diesem oder jenem Grunde angemessen schien. Im verflossenen Jahre war die Zahl

dieser Veranlassungen jedenfalls gering. Doch erwähne ich das fünfzigjährige Jubiläum des Vereins für niederösterreichische Landeskunde, welches hier am 29. März stattfand und bei welchem unsere Anstalt durch mich und Bergrat Dreger vertreten war. Auch beim Jubiläum des österreichischen Museums für Kunst und Industrie (gefeiert am 31. März) haben wir durch eine Abordnung unsere Anteilnahme an der erfolgreichen Entwicklung bekundet, deren sich dieses Institut während der letzten 50 Jahre erfreut hat.

Wie bisher versuche ich auch diesmal eine Liste der Fachgenossen, bezüglich auch der sonst mit der Anstalt in Beziehung gewesenen Persönlichkeiten zu geben, welche im Berichtsjahre aus dem Leben geschieden sind. Wenn diese Liste diesmal relativ kurz ausfällt, so beruht das wohl größtenteils auf dem Umstand, daß infolge der Kriegsereignisse die betreffenden Nachrichten uns spärlicher zugekommen sind. Immerhin erscheinen unsere Verluste auch so noch schwer genug, namentlich wenn wir in Anschlag bringen, daß einige der zu nennenden Persönlichkeiten (ich erinnere nur an Ed. Suess) von ganz hervorragender Bedeutung für unser Fach gewesen sind.

Die ersten drei Namen der Liste sind bereits anhangsweise in der entsprechenden Liste des vorjährigen Berichtes erwähnt worden, weil die Anzeigen der betreffenden Todesfälle uns vor dem Abschluß jenes Berichtes zukamen. Sie gehören jedoch logischerweise auch in die heutige Aufzählung.

Theodosius Tschernyscheff, † 15. Jänner in Petersburg.

Dr. Felix Wahnschaffe, Geheimer Bergrat und Professor, Abteilungsleiter bei der preußischen geologischen Landesanstalt in Berlin, † daselbst am 20. Jänner im Alter von 63 Jahren.

Dr. Harry Rosenbusch, Geheimer Rat, † am 20. Jänner in Heidelberg im 79. Lebensjahre. Korrespondent der Anstalt seit 1859.

Giuseppe Mercalli, † 19. März im 64. Lebensjahre als Direktor des Vesuv-Observatoriums bei Neapel. Es sei hier erwähnt, daß wir über Aufforderung eines vornehmlich durch Universitätskreise in Neapel gebildeten Komitees uns der Bestrebungen des letzteren angeschlossen haben, das Andenken dieses verdienten Seismologen und Vulkanologen durch eine Gedenktafel zu ehren, wozu wir um so mehr Veranlassung hatten, als der Verstorbene seit 1884 unser Korrespondent gewesen ist.

Ferdinand Freiherr von Andrian-Werburg, † 10. April in Nizza im 79. Lebensjahre [1]). Korrespondent der Anstalt seit 1859.

Eduard Suess, † 26. April in Wien, fast 83 Jahre alt [2]). Korrespondent unserer Anstalt seit 1854.

Alois Pallausch, † 9. Mai in Kgl. Weinberge bei Prag im 79. Lebensjahre. Korrespondent der Anstalt seit 1868 [3]).

[1]) Vgl. den von mir verfaßten Nachruf in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1914, Seite 175.

[2]) Vgl. die Todesanzeige in unseren Verhandl. 1914, Seite 177.

[3]) Vgl. die Todesanzeige in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1914, Seite 219.

Prof. Dr. Eduard Reyer, † 11. Juli im Alter von 65 Jahren als Professor der Geologie an der Wiener Universität. Der Verstorbene, den wir seit 1880 in der Liste unserer Korrespondenten führten, hat im Beginne seiner Laufbahn mehrfach auch unsere Druckschriften für seine Veröffentlichungen benützt. Bekannt ist seine Tätigkeit auf dem Gebiet der experimentellen Geologie und seine Neigung, allgemeine Fragen unserer Wissenschaft zu behandeln. Auch sind seine Verdienste auf dem Gebiete der Volksbüchereien hervorzuheben. Es war zu bedauern, daß der begabte Forscher, der etwas abseits von seinen hiesigen Fachgenossen stand, sich in den letzten Jahren von der aktiven Teilnahme an der durch Veröffentlichungen kenntlichen wissenschaftlichen Tätigkeit mehr und mehr zurückgezogen hatte. Sein Name wird jedoch in der Geschichte der Geologie nicht übergangen werden.

Karl Brunner v. Wattenwyl, k. k. Hofrat und Telegraphendirektor a. D., † 24. August in dem hohen Alter von 92 Jahren. Der Verstorbene, ein geborener Schweizer, hat sich in seinen jungen Jahren, namentlich als er noch Professor in seiner Vaterstadt Bern war, mit Geologie befaßt und ist in diesem Fache auch literarisch tätig gewesen, so daß er bereits im Jahre 1855 unter unsere Korrespondenten aufgenommen wurde. Später betrieb er zoologische Studien und galt lange Zeit als einer der besten Kenner der Orthopteren.

Dr. Fritz Felix Hahn, gefallen als Reserveoffizier eines bayrischen Artillerieregiments am 8. September vor Nancy in seinem 30. Lebensjahre. Der Verstorbene, welcher in der letzten Zeit auch für unsere Druckschriften mehrfach Beiträge geliefert hat, war einer der tätigsten unter den jüngeren Forschern und sein Tod bedeutet für unsere Wissenschaft einen ernsten Verlust.

Dr. Fritz Seemann, Vorstand des städtischen Museums in Aussig, † 16. August. Fiel als Offizier in der Nähe von Schabatz auf dem serbischen Kriegsschauplatze. Hatte sich bekanntlich in den letzten Jahren in verdienstvoller Weise an den durch Professor Hibsch im nördlichen Böhmen geleiteten Aufnahmen beteiligt, zu dessen Nachfolger in Tetschen—Liebwerda nach dem inzwischen erfolgten Rücktritte von Hibsch er auch ausersehen war.

Josef Ritter v. Kaněra, Exz. Sektionschef im k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht a. D., † am 1. Oktober im 61. Lebensjahre. Der Verstorbene war eine Zeitlang Leiter des uns vorgesetzten Ministeriums.

Dr. Franz Pietzcker, gefallen als Reserveoffizier am 1. Oktober in Frankreich im 30. Lebensjahre. War geborener Württemberger, wirkte aber als Geologe der preußischen geologischen Landesanstalt.

Dr. Alfred Grund, ord. Professor d. Geographie an der deutschen Universität in Prag, † am 12. November im Alter von 39 Jahren. Er fiel auf dem serbischen Kriegsschauplatze als Leutnant des Landsturms [1]).

---

[1]) Eine ausführliche Darstellung des Lebens und der Arbeit dieses tüchtigen jungen Gelehrten entwarf Professor Brückner jüngst in einer Fachsitzung der k. k. Geogr. Gesellschaft, welche diese Darstellung in ihren Mitteilungen veröffentlichen wird.

Endlich muß ich hier noch eines Todesfalls gedenken, der zwar nicht mehr im Berichtsjahre, aber gleich zu Anfang des gegenwärtigen Jahres eingetreten ist und dessen Erwähnung ich nicht übergehen mag. Ich meine den Tod des Kommerzialrates und gewesenen Universitätsbuchhändlers Alfred Ritter v. Hölder, der mit uns schon deshalb in Beziehung stand, weil er durch eine Reihe von Jahren hindurch den Verlag unserer Druckschriften geführt hat und den wir seit 1880 zu unserem Korrespondenten zählten.

Um das Andenken dieser Todten zu ehren, bitte ich Sie, sich von den Sitzen zu erheben.

Geologische Aufnahmen und Untersuchungen im Felde.

Wie schon in den einleitenden Bemerkungen dieses Berichtes angedeutet wurde, konnte im verflossenen Jahre unser Aufnahmsplan nicht durchgeführt werden. Einige Herren mußten ihre oft kaum begonnenen Arbeiten abbrechen, andere kamen überhaupt nicht dazu dieselben zu beginnen und beinahe nur diejenigen, welche ihre Arbeit in die erste Hälfte des Sommers verlegt hatten, konnten mehr oder minder vollständig die beabsichtigten Begehungen durchführen.

Immerhin sind auch dabei Fortschritte zu verzeichnen gewesen und ich erlaube mir aus den betreffenden Berichten hier das Wesentliche mitzuteilen. Dabei will ich mich im allgemeinen an die Reihenfolge halten, welche durch die übliche Einteilung unserer Arbeitskräfte nach Sektionen bedingt wird, insofern unser Aufnahmsplan sich an diejenigen der Vorjahre auch im gegenwärtigen Falle ohnehin anschloß.

Der Chefgeologe der I. Sektion Ingenieur Prof. Aug. Rosiwal konnte einen Teil der für den Zusammenschluß der Kartenblätter Jauernig—Weidenau (Zone 4, Kol. XVI) und Freiwaldau (Zone 5, Kol. XVI) in den Grenzregionen derselben noch nötigen Ergänzungstouren ausführen. Sie betrafen namentlich die Gebiete am Nordrande des letztgenannten Blattes zu beiden Seiten des Bieletales bei Freiwaldau und Gräfenberg. Auch die im letzten Jahresbericht erwähnte Karte des Quellengebietes von Gräfenberg i. M. 1:20.000 konnte durch neue Begehungen ergänzt werden, wobei es gelang, eine Anzahl bisher nicht bekannter Vorkommnisse von Serpentin und Kalksilikatfels in dieser Zone der Schieferhülle des Friedeberger Granits nachzuweisen.

Prof. Aug. Rosiwal hat jetzt das geologische Gesamtergebnis der bisherigen Aufnahmsarbeiten im Bereiche des Blattes Freiwaldau kartographisch im Detail durchgearbeitet, um nunmehr an die Reduktion derjenigen Teile desselben schreiten zu können, welche nach dem gegenwärtigen Stande der Neuaufnahme bereits druckfertig kartiert sind. Die gleichen kartographischen Vorarbeiten für die Drucklegung wurden auch auf den kristallinischen Anteil des westlich angrenzenden Blattes Senftenberg (Zone 5, Kol. XV) erstreckt, dessen Osthälfte in derselben Art fertiggestellt wurde.

Sektionsgeologe Dr. Gustav Götzinger hat zunächst auf dem Blatt Jauernig—Weidenau noch einige Begehungen durchgeführt, um bei diesem mit Prof. Aug. Rosiwal herauszugebenden Kartenblatte zu sicherer Übereinstimmung mit der Arbeit des letzteren zu gelangen. Dabei konnten im Braunkohlentagbau von Sörgsdorf neue Aufschließungen studiert werden. Die tertiären Tone, welche das Liegende der Kohle bilden, erscheinen hier durch das Inlandeis gestaucht. Das Tertiär N vom Braunkohlenflöz wurde sichergestellt und ein neues Vorkommnis östlich davon entdeckt. Vom Sandberg bei Jauernig und vom sogenannten „Blumenberg“ bei Weidenau wurden ferner neue, seltene Typen von erratischen Geschieben gesammelt.

Hierauf wurde die Kartierung der jüngeren Bildungen auf Blatt Neutitschein fortgesetzt, und zwar vornehmlich im Bereiche der weiten Terrassenflächen links der Oder von Zauchtel bis Stiebnig, die aus lokalen Schottern zusammengesetzt sind und von der aus der Odrauer Furche kommenden Oder aufgeschüttet wurden. Genetisch verschieden davon scheinen die diluvialen Aufschüttungen um Blattendorf und weiter talaufwärts zu sein, da sie zum Teil aus fluvioglazialen Sanden und Lehmen und zum Teil aus sicheren Grundmoränen bestehen. Letztere stammen von dem Maximalvorstoß des Inlandeises bis über die Wasserscheide von Mähr.-Weißkirchen. Die Umgebung derselben und überhaupt die jüngeren Bildungen des Blattes Mähr.-Weißkirchen im Bereiche der Beczwa—Oderfurche wurden vergleichshalber mehrfach begangen, wobei sich Götzinger an vielen Stellen über das Vorhandensein von Moränenbedeckungen vergewisserte.

Auf Blatt Neutitschein stellte derselbe interessante, seit der Eiszeit stattgehabte Talverlegungen fest, so bei Fulnek (Gansbach) und bezüglich des alten Laufes der Beczwa, die in der Furche zwischen dem Alttitscheiner Hügelland einerseits und dem von Pohl—Blattendorf anderseits nach N zur Oder floß. Bezüglich des Jungtertiärs wurde das Vorkommen von Jastersdorf und Klötten am Gesenkerande studiert und als Strandablagerung festgestellt. Die Verbreitung des Tertiärs des östlichen Obstwaldes erwies sich weniger ausgedehnt, als bisher vorausgesetzt wurde.

Beiläufig die halbe, normale Aufnahmszeit benützte Dr. Karl Hinterlechner für die Fortsetzung seiner Arbeiten im Bereiche des Kartenblattes Kuttenberg—Kohljanovitz (Zone 6, Kol. XII). Zur Neuaufnahme gelangten dabei die nördlichen Distrikte des genannten Territoriums vom westlichen Blattrande bis etwa zum Meridian von Petschkau. In administrativer Hinsicht kann hier darauf verwiesen werden, daß das Blatt Kuttenberg—Kohljanovitz nun mit Ausnahme der südöstlichen Ecke betreffs der Arbeiten im Felde erledigt ist. Der bis jetzt untersuchte Anteil dieses Blattes liegt übrigens zum allergrößten Teile auch bereits in der Reduktion im Maßstabe 1:75.000 vor.

In wissenschaftlicher Hinsicht zeitigten die Arbeiten des abgelaufenen Sommers kurz skizziert folgende Resultate.

In der Umgebung von Schwarz-Kosteletz wurde das Rotliegende von verschiedenen, bald mergeligen, bald sandigen Gliedern der Kreidesedimente getrennt. Weiter östlich, also in der Umgebung

von Zasmuk und Radboř kam der rote Zweiglimmergranitgneis zur Ausscheidung und zur Abgrenzung einerseits gegen die kretacischen und anderseits gegen quartäre (lehmige) Sedimente. Betreffs des roten Zweiglimmergranitgneises sei schon hier darauf verwiesen, daß namentlich die Umgebung von Zasmuk eine ganze Reihe von Gesteinsvarietäten erkennen ließ, die nach der Ansicht unseres Geologen unbedingt dafür sprechen, daß in diesen Gebilden ein durch orogenetische Prozesse schiefrig gewordener, ursprünglich porphyrischer Granit vorliegt. Lokal kann man noch heute bis daumendicke Orthoklaszwillinge, oft natürlich stark deformiert, erkennen. Von den zahlreichen Varietäten dieses Gesteins sei hier nur der zweiglimmerige Stengelgneis von Doubravčan und von Chotouchov speziell erwähnt. Namentlich die weitere westnordwestliche Umgebung von Radboř ist ferner sehr reich an amphibolitischen Gesteinen. In dieser Gegend liegt möglicherweise ein ausgedehnter, metamorpher, basischer Batholith vor, der indessen an der Oberfläche durch die Lehmdecke inselförmig zergliedert erscheint. Amphibolite liegen übrigens im besagten Territorium auch sonst zahlreich vor; zum Teile sind sie wohl in Serpentin umgewandelt. Bezüglich des Altersverhältnisses der eruptiven Gesteine kann man schließlich behaupten, daß der Zweiglimmergranitgneis als das durchbrochene Element das ältere Gestein ist, und die basischen Gesteine das jüngere Gebilde vorstellen.

Distriktweise wurde angrenzend an den roten Zweiglimmergranitgneis der graue Biotitgneis oder Gneis im allgemeinen nachgewiesen.

Tektonisch lassen sich alle kristallinen Gebilde in den Rahmen des Zručer Bogens einfügen. Entsprechend verlaufen auch gewisse Störungszonen. Die nördliche Fortsetzung einer solchen Zone konnte heuer zum Beispiel über Krut, Barchowitz und Hrysel bis in die Gegend von Doubrovčan verfolgt werden. Abgesehen von anderen Beobachtungen dienten dabei als sehr gute Stützpunkte gewisse, gesetzmäßig verteilte Quellenaustritte. Wie in den früheren Jahren, so fand man deshalb, wie Hinterlechner hervorhob, auch neuerliche Argumente dafür, daß die gegenständlichen Störungszonen auf den bezüglichen Tangenten des Zručer Bogens senkrecht stehen.

Dr. Richard Schubert, der in einem Feldpostbriefe vom polnischen Kriegsschauplatze her seine für diesen Jahresbericht bestimmten Mitteilungen eingesendet hat (vgl. später auch den Abschnitt über die Publikationen der Mitglieder außerhalb der Anstaltsschriften), arbeitete während der Zeit vor Kriegsausbruch im Bereiche des Blattes Kremsier—Prerau. Ich entnehme seinem Schreiben, daß er besonders in der Umgebung von Bistritz am Hostein tätig war, sowie daß er auch die Umgebung von Holleschau und die Nordostecke des erwähnten Kartenbereiches besuchte und daß er sich am Tage der Einberufung des Landsturmes in Kremsier selbst befand, wo der Ergänzungsbezirk seines Regiments sich befindet.

Von größerem Interesse ist unter seinen Erhebungen die Auffindung senoner Orbitoiden bei Przislep unweit Holleschau sowie von Nummuliten bei Bistritz.

Dr. Beck hatte bei Beginn des Krieges mit seinen Begehungen noch nicht begonnen.

Dr. Petrascheck hätte unter anderem wieder die Aufgabe gehabt, seine Studien im unserem östlichen Steinkohlengebiete fortzusetzen, insbesondere die neuen Aufschlüsse daselbst zu untersuchen. Er konnte jedoch nur acht Tage im Sinne dieser Aufgabe verwenden, wobei abgesehen von einigen Ergänzungen des schon früher von ihm in den Kohlenrevieren von Mähren, Schlesien und Westgalizien gesammelten Beobachtungsmaterials nennenswerte Resultate nicht zu erzielen waren.

Die II. Sektion sollte wieder unter der Leitung des Herrn Vizedirektor M. Vacek arbeiten. Derselbe hat im verflossenen Sommer die Schlußrevision der von ihm in den letzten zehn Jahren durchgeführten geologischen Aufnahme des Landes Vorarlberg fortgesetzt. Bei dieser Revision handelt es sich hauptsächlich um die Begehung von frischen Aufschlüssen, die im Laufe der letzten Jahre durch Anlage von neuen Weg- und Hüttenbauten entstanden waren, und die daher vielfach wertvolle Anhaltspunkte zur Ergänzung früherer Beobachtungen liefern.

Im Anschlusse an eine im Vorjahre begonnene Revision der eben erwähnten Art im Hinteren Bregenzerwalde, insbesondere in der Gegend der neuen Biberacher Hütte, wurde heuer zunächst die Gegend des oberen Lechtales besucht. Die Revisionen galten hier hauptsächlich der neuen Straßenanlage zwischen Lech und Steeg, durch welche die früher nur schwer gangbare Schlucht, welche das obere vom unteren Lechtale trennt, nunmehr bequem zugänglich erscheint.

Die Revision weiter südwärts gegen den Arlberg fortsetzend, wurden sodann, von Stuben aus, die neuangelegten Hochwege begangen, welche die Ulmer, Stuttgarter und Leutkircher Hütte verbinden. Leider waren durch die außergewöhnlichen Schneeverhältnisse des heurigen Frühsommers die Jochübergänge für geologische Studien wenig günstig.

Ein letzter Teil der Aufnahmszeit wurde dazu benützt, von Feldkirch aus die kompliziert gebaute nähere Umgebung dieses Ortes sowohl wie einzelne zweifelhafte Punkte entlang dem linken Gehänge des Rheintales näher zu untersuchen. Den Rhätikon und einzelne Punkte im Liechtensteinschen im Detail zu revidieren, war im verflossenen Sommer nicht mehr gut möglich, und mußte dieser letzte Teil der Revisionsarbeit verschoben werden.

Sektionsgeologe Dr. Wilhelm Hammer verwendete die ersten Wochen seiner diesmaligen Aufnahmszeit zur Untersuchung der Gebirgsgruppe zwischen dem vorderen Paznaun und dem Urgtal (Blatt Landeck, Zone 17, Kol. III). Der Nordabfall derselben liegt in der Phyllitregion, welche vom Pitztal bis zum Arlberg die Kalkalpen von den Ötztaler- und Silvrettagneisen trennt, während von den nördlichsten Bergspitzen südwärts Zweiglimmergneis und Adergneise mit Einlagerungen granitischer und amphibolitischer Gesteine das

Gebirge aufbauen. An der Grenze beider Bereiche treten Feldspatknotengneise auf sowie quarzitische Glimmerschiefer und Phyllitgneise. Der Nordrand der Gneisregion wird vom Paznaun bis zur Pontlatzschlucht durch schmale Einklemmungen von Verrucano, ausnahmsweise auch von Triasdolomit, und Kalk gekennzeichnet und gibt sich in der besser aufgeschlossenen Hochgebirgsregion als Bewegungsfläche zu erkennen, an welcher die Gneise über die Phyllitregion gegen N vorgeschoben sind. Sowohl an dieser wie an mehreren ihr parallelen und benachbarten Gleitflächen im Bereiche der Feldspatknotengneise und Phyllite sind Mylonite stark entwickelt, unter denen sich auch jene eigenartigen dichten Mylonite finden, welche für den Nordrand des Engadiner Bündnerschiefergebietes charakteristisch sind. Auch der nördliche Teil der Phyllitregion wird von schmalen Verrucanoeinschaltungen durchzogen, deren bedeutendste nördlich Tobadill durchzieht bis zum Zintlkopf.

Der zweite Teil der Aufnahmszeit wurde der Kartierung des auf schweizerischem Boden liegenden Anteiles des Bündnerschiefergebiets auf Blatt Nauders (Zone 18, Kol. III) gewidmet, welcher hauptsächlich von dem Gebirgsstock Piz Mondin-Muttler eingenommen wird. Die genaue Verfolgung der für jene Schiefer bezeichnenden Breccienhorizonte und Tüpfelschiefer in diesem Gebietsteil ermöglichte es, die weiter östlich gewonnenen Profile des Nord- und Südschenkels der großen Bündnerschiefer-Antiklinale infolge des hier eintretenden Absinkens der Antiklinalachse gegen SW zum Zusammenschluß zu bringen und dadurch bessere Anhaltspunkte für die Parallelisierung der beiden Profilreihen zu erhalten, als es im tirolischen Teil möglich gewesen war. Weiter wurde bei dieser Gelegenheit auch der Südrand im Bereiche des Remüser Granits studiert und die Kartierung der Seitentäler des Samnaun vervollständigt. Während letzterer Tätigkeit traf die Einberufung Hammers nach Wien infolge des Kriegsausbruches ein, womit die Aufnahmen dieses Jahres nach siebenwöchentlicher Dauer ein vorzeitiges Ende fanden.

Dr. Sander verwendete einen Teil des Monats Juni und den Juli bis Kriegsausbruch ausschließlich auf die Kartierung des Blattes Sterzing—Franzensfeste (Tirol, Zone 18, Kol. V). Die Aufnahmen in den Quarzphylliten südlich des Pustertales wurden ergänzt. Nördlich vom Pustertal wurde die Kartierung des Rensengranits abgeschlossen. Die Terentener Berge und der Anteil des Blattes östlich vom Lappachtale wurden neu aufgenommen. In den Verhandlungen 1914, Nr. 14 wird über die Ergebnisse berichtet.

Sektionsgeologe O. Ampferer untersuchte auf der Reise nach Tirol die Glazialablagerungen der Ramsauterrasse bei Schladming sowie jene in der Umgebung von Bischofshofen.

In Tirol selbst war die Kartierungsarbeit seitens des Genannten im Bereiche des Blattes Landeck (Zone 17, Kol. III) gerade mit einigen Exkursionen in der Umgebung von Imst begonnen worden, als die Aufnahmen eingestellt werden mußten.

Dr. Ohnesorge hatte bei Beginn des Krieges mit seiner Arbeit in Tirol kaum angefangen, als er genötigt war zum Waffendienst einzurücken.

Der Chefgeologe der III. Sektion Dr. J. Dreger war mit der Fortsetzung der Neuaufnahme des Kartenblattes Wildon und Leibnitz (Zone 18, Kol. XII) in Mittel-Steiermark beschäftigt. Der größte Teil der schmal bemessenen Zeit wurde darauf verwendet, zusammen mit dem inzwischen zur militärischen Dienstleistung einberufenen freiwilligen Mitarbeiter Herrn Dr. A. Winkler, der das Gleichenberger Blatt aufzunehmen hatte, die Grenzgebiete unserer Blätter zu begehen. Die Bemühungen dieser Herren galten besonders der Abgrenzung der sarmatischen Schichten, in denen sie wichtige Fossilfunde machen konnten. Kurze Zeit konnte Dr. Dreger auch in dem südlichen Gebiete seines Blattes arbeiten.

Der mit der Leitung der IV. Sektion betraute Chefgeologe Regierungsrat G. Geyer begann die Reambulierung des Blattes Gmunden und Schafberg (Zone 14, Kol. X) von Ebensee als Standquartier aus und kartierte den Nordabfall des Höllengebirges gegen das Langbathtal sowie den jenem Taleinschnitt nördlich vorgelegenen Kalkalpenzug bis zur Flyschgrenze.

Dank der vorzüglichen Grundlage durch die in unserem Jahrbuch veröffentlichte, mit einer geologischen Kartenbeilage im Maßstabe 1 : 75.000 versehenen Spezialarbeit J. v. Pias über das Höllengebirge konnte der kompliziert gebaute nördliche Abhang des letzteren in der verhältnismäßig kurzen Zeit von wenigen Wochen absolviert werden. Die von J. v. Pia nachgewiesene, nach Osten hin in eine Störungszone übergehende Überfaltung der Höllengebirgsscholle auf der noch stärker dislozierten, vorliegenden Langbathscholle konnte nicht nur bestätigt, sondern durch Feststellung anstehender Lunzer Sandsteine im inversen Schenkel noch besser begründet werden.

Die überfaltete, beziehungsweise überschobene, auf beiden Seiten des Langbathtales liegende, ihrer Hauptmasse nach aus Hauptdolomit bestehende Langbathscholle enthält mehrere Synklinalregionen aus fossilreichen Kössener Schichten, Hierlatzkalk, roten Jurakalken, buntem Radiolarit, rotem Tithonflaserkalk, lichten Neokomkalken und -Mergeln, zu welchen sich, schon am Flyschrande gelegen, westlich von Traunkirchen noch dunkle, an Roßfelderschichten gemahnende Mergelschiefer der unteren Kreide gesellen.

Auch am rechten Traunufer wurden Exkursionen unternommen, bei denen sich die Schichtfolge auf den Abhängen des Eibenberges und des Erlakogels in folgender Art gegliedert zeigte: Über Hauptdolomit folgen korallenführende Rhätkalke im Wechsel mit Rhätmergeln. Die Basis des Lias wird durch graue Spongienkalke und -Mergel gebildet, durch graue Crinoidenkalke übergehend in jene mächtige Stufe weißer und roter Kalke, welche den Gipfel des Erlakogels und die zum Traunsee abfallenden Felshänge desselben zusammensetzen und in eingeschalteten Lagen von rosenrotem Crinoidenkalk die bekannte Brachiopodenfauna der Hierlatzschichten, also jüngeren Unterlias, aufweisen. Der gegen Rindbach vorgeschobene niedere Rundhöcker wird durch intensiv rote, zum Teil

dünnbankige Kalke und Crinoidenkalke gebildet, in denen *Spiriferina alpina?* nachzuweisen war.

In unserem Musenm liegt eine am einstigen Rindbachrechen, also auch am Saume jenes Schliffbuckels, seinerzeit aufgesammelte Fossilsuite mit *Amaltheus margaritatus Montf.*, sohin jüngerer Mittellias.

Nördlich von Rindbach, in dem großen, am Seeufer gelegenen Steinbruch, erscheinen nordfallend über dem roten Liaskalk braune Breccienkalke und Crinoidenkalke, welche wahrscheinlich den Klausschichten beizuzählen sind, da sie vielfach von schwarzen Manganerzkrusten durchzogen werden.

Bemerkenswert sind Einschlüsse von Quarzgeröllen in diesen offenbar transgressiv gelagerten, dunkelbraunen, jurassischen Breccienkalken, über welchen dünnschichtige, flaserig-brecciöse, etwas tonige Kalke von hellpfirsichroter Färbung lagern. Ihrem äußeren Ansehen nach erinnern diese bloß durch Belemnitenreste charakterisierten Gesteine an Acanthicuskalke. Hart am Seeufer folgen darüber im alten Rindbacher Steinbruch weiße, zum Teil rot durchaderte Kalke mit undeutlichen Zweischaler- und Gastropodenresten. Dieselben wurden vom Referenten trotz ihrer Ähnlichkeit mit Plassenkalken in einem früheren Bericht (Verhandl. 1911, pag. 70) den Gosauschichten zugezählt. Durch neue Fossilfunde in dem großen Steinbruch nördlich von Karbachmühl, wo dieselben weißen Kalke in analoger Position anstehen, konnte nun festgestellt werden, daß hier doch Plassenkalke vorliegen. Wir verdanken nämlich Herrn Bergrat V. Wenhart von Ebensee eine aus jenem Steinbruch stammende Sammlung von Pectiniden, Diceraten und Terebrateln, welche selbst in Größe und Erhaltung mit den bekannten Stramberger Obertithonfossilien übereinstimmen.

Während diese weißen Plassenkalke des Karbachsteinbruches vom hellen Liaskalk durch kieselige, rötlichgraue Jurakalke getrennt werden, erscheinen hart am Ufer in ihrem Hangenden noch graue und rotbraune Sandsteine und Mergelkalke der Gosauschichten gelagert.

Dr. Karl Hinterlechner, dessen Arbeitsfeld wie bisher teils dem Bereiche der I., teils dem der IV. Sektion angehörte, benützte gleich im Frühjahr 10 Tage, um von St. Leonhardt (am Forst) das Südgehänge des Hiesberges (südlich Melk) im Blatte Ybbs (Zone 13, Kol. XII) zu untersuchen. Als ein dort sehr verbreitetes Gestein wurde bis in die Gipfelregion hinauf ein Granitit nachgewiesen, der sehr häufig als aplitischer Granit, bzw. als aplitischer Granitgneis anzusprechen ist. Das Gestein ist etwa mittelkörnig (bis kleinkörnig) und wegen seines geringen Biotitgehaltes sehr hell gefärbt; biotitreichere Modifikationen sind verschieden grau.

Im Bereiche des gegenständlichen Gesteines trifft man auf sehr zahlreiche Amphibolite, die man mit größter Wahrscheinlichkeit für metamorphe, basische Ergüsse halten darf. Selbe stellen ein System etwa nordsüdlich verlaufender Spaltenausfüllungen vor. In genetischer Hinsicht verdient betreffs der Amphibolite besonderes

Interesse die Tatsache, daß es gelang, gabbroide Felsarten westlich Ritzengrub in derartiger Position nachzuweisen, daß man sie mit voller Sicherheit mit den benachbarten Amphiboliten in Beziehung bringen kann. Der porphyrische Granitit, der sich etwa aus der Umgebung von der Ruine Zelking südwärts erstreckt, wurde bis in die Gegend um die Diemling M. (am Melkflusse) verfolgt. Im Weichbilde der letzteren ist dieses Gestein sehr stark zerdrückt; letzteres wohl als Folgewirkung der Dislokation, die den Hiesberg von Melk durch das ganze untere Melktal begleitet. An einzelnen Stellen wurden ferner kleine Reste von Biotitgneis nachgewiesen. Bei Lunzen südöstlich der Diemling-Mühle ist ein kristalliner Kalkstein steinbruchmäßig aufgeschlossen angetroffen worden.

Den Südfuß des Hiesberges säumen schließlich Lehmablagerungen ein, die auf einem feinkörnigen Sandstein aufruhen. Dies bringt es mit sich, daß der Lehm nicht selten feinsandig wird; lokal führt der Lehm übrigens auch Gerölle.

Der Rest des Kristallinikums, das im Bereiche des in Rede stehenden Blattes überhaupt noch aufzuarbeiten gewesen wäre und der für den Herbst reserviert wurde, kam wegen der im Sommer eingetretenen kriegerischen Ereignisse nicht mehr zur Erledigung. Dies der einzige Grund, weshalb Dr. Hinterlechner mit der Bearbeitung des kristallinen Anteiles dieses Blattes im Jahre 1914 nicht ganz fertig wurde.

Dr. Trener, welcher diesmal wieder in der Nähe der bayrischen Grenze gegen Passau zu hätte beschäftigt werden sollen, wurde bei Ausbruch des Krieges zurückberufen, ehe er noch seine Tätigkeit ordentlich begonnen hatte.

Volontär Dr. Spitz führte seine Begehungen auf Blatt Baden—Neulengbach vornehmlich in der Zone des Eisernen Tors und des Hocheck—Schön-Zuges aus. Von Maierling über Groißbach, Nöstach bis Altenmarkt a. d. Triesting trifft man in fast zusammenhängender Zone Reste von Lias- und Juramergeln oder -kalken, die fensterförmig unter den Muschelkalkmassen hervorkommen; auch der Jura von Rohrbach dürfte ähnlich zu deuten sein. Dagegen läßt sich weder bei Groißbach, wo Liassandsteine des Fensters an einer lokalen Scherungsfläche über Gips der Decke bewegt wurden, noch bei Nöstach, noch am Schönberg und Hocheck ein Nachweis erbringen, daß die Further Gosauzone unter dem Schön—Hocheckzuge mit der Brühl—Altenmarkter Gosau zusammenhängt (Kober); viel zwangloser kann man das Bergland südlich der letztgenannten Zone in mehrere nachgosauische Schubmassen gliedern, die von S nach N dachziegelartig übereinandergreifen.

Dr. Vetters setzte im Frühjahre die Untersuchung der Tertiärablagerungen im niederösterreichischen Weinviertel fort. Zu den in der Februarnummer unserer Verhandlungen mitgeteilten bisherigen Ergebnissen ist wenig Neues hinzugekommen. Doch hat der östliche Teil dieses Gebietes durch die im benachbarten Ungarn erbohrten Petroleumfunde neues Interesse gewonnen.

Im Juli dieses Jahres nahm der Genannte eine Reambulierung des auf dem Kartenblatte Wr.-Neustadt (Zone 14, Kol. XIV) gele-

genen Teiles des Steinfeldes vor, dessen östlich der Leitha gelegenen Anteil er schon früher neu aufgenommen hatte und dessen Hauptanteil von Prof. Dr. F. Kossmat bearbeitet worden ist. Das Blatt ist nunmehr zur Drucklegung abgegeben worden.

Der Chefgeologe der V. Sektion G. v. Bukowski hat heuer im Frühjahr nahezu seine ganze Aufnahmszeit dazu benützt, die geologischen Detailuntersuchungen im Bereiche des Blattes Cattaro fortzusetzen. Dadurch wurde die Kartierung eines bestimmten Terrainabschnittes soweit zum Abschlusse gebracht, daß man füglich zur Publikation eines weiteren Blattes der geologischen Detailkarte Süddalmatiens, für welches sich am besten der Titel „Das Grenzgebiet der Blätter Cattaro und Budua“ eignen würde, schreiten könnte. Was daselbst vorher noch eventuell zu tun übrig bleibt, beschränkt sich auf die Ausscheidung gewisser Roterde-Partien in der Küstenkette der Župa und die Ausführung einiger Revisionstouren an der Grenze Montenegros, die diesmal absolut nicht mehr unternommen werden konnten. Da die Publikation des besagten Blattes im Rahmen unseres Kartenwerkes sich länger hinausziehen dürfte, so wird geplant, vorderhand darüber im Jahrbuche eine Skizze zur Veröffentlichung zu bringen.

Sektionsgeologe Bergrat Dr. Fritz v. Kerner kartierte die schwer zugängliche Kammregion und Südwestseite der Svilaja und brachte so die geologische Aufnahme dieses Karstgebirges fast zum Abschlusse, da nur mehr ein kleines Stück des nordöstlichen Berghanges der Begehung harrt. Daß dem Svilajagebirge im großen und ganzen ein muldenförmiger Bau zukomme, wurde durch die Erkennung der dasselbe umgebenden Talzüge als Aufbruchsspalten schon bei der Übersichtsaufnahme festgestellt. Was jedoch die Gliederung dieser Mulde durch sekundäre Schichtaufwölbungen betrifft, so wurde durch die Detailaufnahme eine wesentliche Berichtigung des bisherigen Bildes erzielt. Auf der Übersichtskarte erscheinen die Tithonvorkommen am West- und Südrande der Svilaja als Enden eines einzigen, den tieferen mesozoischen Schichten von Muć aufliegenden Gesteinszuges und ist das Tithon des Lemeschberges am Nordrande der Svilaja mit diesem Gesteinszuge verbunden.

Die Begehungen ergaben, daß diese drei Tithonvorkommen nicht miteinander in Verbindung stehen. Nur das südliche liegt mit nördlichem Verflächen älteren Schichten auf. Das nördliche zieht sich nicht auf die West-, sondern auf die Ostseite der Svilaja hinüber und ist dort mit südwestlichem Fallen jüngeren Schichten aufgeschoben. Das westliche Vorkommen entspricht dem Kerne eines Faltensattels, der bis zum Berge Turjak ostwärts streicht. Dieser Sattel ist an noch zwei Stellen, bei Dreznica und bei Dervenjak, bis zum Tithon entblößt. An beiden Orten wurden Oppelien und Perisphinkten der Lemeschschichten aufgefunden und auch Asphalt kommt daselbst vor. Ein kleinerer, nur bis in den Hangenddolomit des Tithonkalkes reichender Aufbruch wurde bei Crivac festgestellt. Die Gliederung der Kreide ist auf der Westflanke der Svilaja jener

auf der östlichen Gebirgsseite ähnlich, doch fehlen der unteren Stufe des Kreidekalkes meist die für sie sonst bezeichnenden Einschlüsse, so daß sich die Trennung von der Mittelstufe schwer durchführen ließ.

Bemerkenswert ist die Auffindung räumlich ganz beschränkter Vorkommen von verwitterten Mergeln inmitten des Rudistenkalkes bei Milešine. Sie sehen neogenen Mergeln ähnlich, da sie aber relativ hoch gelegen sind und Dr. Schubert für ähnliche Funde im Velebit ein eocänes Alter nachweisen konnte, dürfte es sich um ganz isolierte Reste von Prominaschichten handeln. Die Begehung des Verbatales ergab, daß auch die Aufbruchsspalte am Südwestfuße der Svilaja in ihrem Mittelstücke tektonisch geschlossen ist, indem dort — entgegen der älteren Darstellung — keine tieferen als kretazische Schichten vorkommen. Das Neogen des Verbatales zeigt eine an die Verhältnisse bei Sinj sich anlehnende Gliederung. Es konnten das basale Niveau mit *Ceratophyllum Sinjanum*, die Melanopsidenschichten, die untere Congerienzone und der Horizont mit *Fossarulus Stachei* nachgewiesen werden. Die Lignite von Jelić sind den Melanopsis führenden Mergeln eingelagert.

Die ihm allein zur Verfügung gewesene erste Hälfte der Aufnahmszeit wurde von Dr. Waagen dazu benützt, die Kartierungsarbeiten im Kartenblatte Mitterburg—Fianona (Zone 25, Kol. X) fortzusetzen. Es wurde in dieser Zeit die geologische Aufnahme in der SW-Sektion des genannten Kartenblattes, südlich einer Linie, welche durch die Ortschaften Smogliani, S. Vincenti und Porgnana bezeichnet wird, beendet. Es verbleibt somit zur Abschließung des Blattes Mitterburg—Fianona nur mehr die Kartierung der Ausläufer des Monte Maggiore-Stockes übrig, deren Begehung im Herbste des abgelaufenen Jahres hätte vorgenommen werden sollen.

Der geologische Bau des kartierten Gebietes erweist sich als sehr einförmig. Westlich des Arsatales und -kanales steht in breiter Fläche ein flach gegen Osten geneigtes mächtiges Schichtpaket von oberem Rudistenkalk an. Die westlich anstoßenden Massen von Plattenkalken der Kreide, welche ebenfalls einen weiten Raum einnehmen, müßen zum Teile als etwas älter angesehen werden, da sie die Rudistenkalke unterteufen, zum anderen Teile ist dagegen auch eine fazielle Verschiedenheit anzunehmen. Einerseits nämlich sind längs der Arsafurche die Kreideschichten in einer Mächtigkeit von mehr als 250 *m* aufgeschlossen, ohne daß Plattenkalke zum Vorschein kämen, während vielmehr Kreidedolomite als Unterlage der Rudistenkalke erscheinen. Andrerseits kann an der Ostseite der Arsafurche festgestellt werden, daß dort in geringer Ausdehnung Plattenkalke an der Grenze zwischen Dolomit und Rudistenkalken in unbeutender Mächtigkeit auftreten. In dem neukartierten Gebiete konnte überdies beobachtet werden, daß sich entlang der Grenze zwischen den Plattenkalken und den Rudistenkalken an manchen Stellen, besonders in der Nähe des südlichen Blattrandes — von den Häusern Filipano gegen Nordost sich erstreckend — aber auch in anderen Gebietsteilen, wie in der Gegend von Gimino, im Verbreitungsgebiet der Rudistenkalke neuerdings plattige Kalke einschalten, was ebenfalls für die teilweise Faziesnatur des genannten Schichtgliedes spricht.

Außer den beiden genannten Kreidegliedern besitzt nur noch die Terrarossa-Auflagerung eine etwas größere Verbreitung, und auch die Mächtigkeit derselben erreicht stellenweise einige Meter. In inniger Verbindung mit diesen Vorkommnissen, finden sich an vielen Stellen festere Massen bald von rötlicher, gelblicher oder auch grauweißer und geflammter Färbung, welche bei der Kartierung mit einiger Wahrscheinlichkeit als Beauxite angesprochen wurden, weshalb dieselben auch nach Möglichkeit aufgesucht und in der Karte verzeichnet wurden. Herr Kaiserlicher Rat C. F. Eichleiter, der die Güte hatte 9 Proben dieser Materialien von verschiedenen Fundpunkten auf ihren Gehalt an Tonerde zu untersuchen, konnte jedoch feststellen, daß der Gehalt an löslicher $Al_2 O_3$ blos zwischen 7·30 und 19·35% liegt, so daß es sich nicht um echte Beauxite sondern blos um beauxitische Materialien handelt.

Ein gewisses Interesse besitzen weiters noch die Saldame-Vorkommnisse in dem kartierten Gebiete, da dieselben, wenn auch in geringem Maße eine industrielle Verwertung fanden, insoferne dieser äußerst feine und chemisch fast vollständig reine Quarzsand einstmals nach den Glashütten Venedigs exportiert wurde. Bezüglich der Entstehung der Saldame hat man sich bereits seit längerer Zeit auf dessen thermale Bildung geeinigt, und wenn man diese Abbauhöhlen untersucht, so erscheint es auch sofort klar, daß es sich um metasomatische Ablagerungen handelt, wie sie typischer kaum gedacht werden können. Bezüglich des Vorkommens der Saldame ist aber noch zu erwähnen, daß dieselbe augenscheinlich an zwei fast genau Nord-Süd verlaufende Spalten, oder besser Spaltenzüge gebunden sind, von welchen der eine im Süden bei den Häusern Bonasini beginnt und bis an den Weg, welcher von den Häusern Ferlini (an der Straße S. Vincenti—Gimino) gegen die Anhöhe Cikovac nach Osten verläuft, verfolgt werden kann, also über eine Länge von mehr als 9 *km* die ziemlich dicht mit Saldamevorkommen besetzt erscheinen. Der zweite etwas östlicher gelegene parallele Spaltenzug ist blos auf etwa 8 *km* Länge konstatierbar und besitzt eine viel geringere Anzahl von Saldamevorkommnissen. Er beginnt im Süden südlich der Ortschaft Saine und endet in der Gemeinde Golzana.

Eine weitere Ausscheidung im Kartenbilde bezieht sich auf quartäre Gehängebreccien, von welchen kleine Vorkommnisse an den Abhängen des Arsakanales, in der Umgebung der Bucht Blas, aufgefunden wurden. Schließlich sei noch erwähnt, daß in der Gemeinde Barbana, und zwar in den Gräben, welche zur Arsafurche hinabziehen, schon mehrmals auf Asphalt geschürft wurde. Auch zur Zeit der Kartierung konnte ein solcher Schurf, der sich in dem Graben zwischen den Häusern Dobrani und Rebici befand, untersucht werden, der dünne Asphalthäutchen auf den Schicht- und Absonderungsflächen des Rudistenkalkes erkennen ließ; auch wird eine Breccie angetroffen, deren Bindemittel aus Asphalt besteht.

Die kartierte Gegend ist ein typisches Karstgebiet mit zahllosen Dolinen, Karsttrichtern und Naturschächten bei vollständigem Fehlen aller Quellen und Gerinne auf der Hochfläche. Trink- und Nutzwasser wird ausschließlich durch Anlage von Zisternen und soge-

nannten Lokven gewonnen. Nur in der Arsaspalte kann eine Reihe von Quellen beobachtet werden, über deren Herkunft noch keine Angaben möglich sind, doch mag Erwähnung finden, daß einige der Quellen im Arsatale, wie besonders jene, welche die Mühlen Gerdak und Rakonek treiben, in Regenzeiten vollkommen durch Schlamm, welcher den eocänen Tasellomergeln entstammt, getrübt erscheinen. Ja sogar an den Quellen der Bucht Blas am Arsakanale wurde noch eine leichte milchige Trübung beobachtet, welche kaum von Kalken herrühren kann. Aus dieser Beobachtung müßte aber der Schluß gezogen werden, daß die Wässer der in der Arsaspalte auftretenden Quellen aus dem großen Eocängebiete des Foiba-Oberlaufes herstammen müßten. Anläßlich der Begehungen wurden auch Versuche mit einer Wünschelrute gemacht, welche nicht unbefriedigende Resultate ergab. So konnte an den beiden Quellen bei der Mühle Casunje am Arsakanale durch die Rute wahrscheinlich gemacht werden, daß dieselben wenige Meter oberhalb ihres Austrittes aus einem gemeinsamen Gerinne hervorgehen, einem Gerinne, das sich bis auf etwa 2 *km* der Strömung entgegen nach Westen verfolgen ließ. In einem anderen Falle, bei der nördlichen kräftigen Quelle in der Bucht Blas, zeigte die Rute den Austritt mehrerer Quelladern nebeneinander an, und tatsächlich bestätigte sodann eine nähere Untersuchung diese Angabe. Auch im übrigen kartierten Gebiete wurden durch die Wünschelrute an mehreren Stellen unterirdische Wasserläufe angezeigt, ohne daß natürlich der Beweis für die Richtigkeit dieser Angaben geprüft werden konnte. Jedenfalls sind aber die Karstgebiete für derartige Versuche besonders geeignet und Dr. Waagen hat daher die Absicht neben den Kartierungsarbeiten auch derartigen Untersuchungen weiterhin ein Augenmerk zuzuwenden.

Bezüglich der Arbeiten der böhmischen und galizischen Geologen, soweit dieselben nicht unmittelbar mit unserer Tätigkeit zusammenhängen, pflegte ich sonst stets im Anschlusse an die Mitteilungen über unsere Aufnahmstätigkeit zu berichten. So mögen auch diesmal hier einige Zeilen folgen, welche dieser einem mehrseitigen Bedürfnis entsprechenden Gewohnheit Rechnung tragen, doch müssen unter den gegenwärtigen Umständen leider die immer so erwünscht gewesenen Angaben über die Tätigkeit der galizischen Herren wegfallen. Wie mir Herr Prof. Kulczyński schreibt, sind gewisse in Aussicht gewesene Arbeiten durch den Krieg zu schnell unterbrochen, bezüglich ganz verhindert worden. Doch liegen mir Mitteilungen über Böhmen vor.

Nach einer freundlichen Zuschrift des Herrn Professor Hibsch ist der Stand der Untersuchungen im nördlichen Böhmen zurzeit der folgende:

Die Geologische Karte des Böhmischen Mittelgebirges ist nun soweit gediehen, daß im verflossenen Jahre Blatt Lewin (aufgenommen von J. E. Hibsch) gedruckt werden konnte. Das Blatt wird im 4. Hefte des XXXIII. Bandes von Tschermaks Miner. und

Petrogr. Mitteil. erscheinen. Dem ganzen Kartenwerke, das nach dem ursprünglichen Plane 12 Kartenblätter umfassen sollte, ist an seiner Nordwestecke ein 13. Blatt, Umgebung von Gartitz—Tellnitz (aufgenommen von F. Seemann), angefügt worden, dessen Druck auch im verflossenen Jahre beendet worden ist und das im 1. Hefte des XXXIII. Bandes von Tschermaks Miner. und Petrogr. Mitteil. erscheint.

Dr. H. Michel hat in den letzten Jahren das Gebiet der Bruchzone zwischen dem Böhmischen Mittelgebirge einerseits und dem östlichsten Erzgebirge sowie dem Quadersandsteingebiete des Hohen Schneeberges anderseits untersucht. Die Ergebnisse sind in einer schönen Karte und dem zugehörenden Erläuterungstexte niedergelegt und unter dem Titel „Geologisch-petrographische Untersuchungen im Gebiet der Erzgebirgsbruchzone westl. Bodenbach" im XXXII. Bande von Tschermaks Miner. und Petrogr. Mitteil. veröffentlicht worden. Die Karte im Maßstabe 1:25.000 erstreckt sich vornehmlich über das in neuerer Zeit geologisch nicht aufgenommene Gebiet, das zwischen der geologischen Spezialkarte des Königreiches Sachsen und der geologischen Karte des Böhmischen Mittelgebirges noch offen war.

Über einzelne Punkte des Kartengebietes, die eine besondere Wichtigkeit besitzen, hat H. Michel bereits früher berichtet: „Auftreten von Rhönitbasalt im Böhmischen Mittelgebirge" (Zentralblatt für Min., Geol. u. Pal. 1913), „Basalt der Eilander Raumwiese bei Bodenbach, seine Urausscheidungen, Einschlüsse und Mandelbildungen" (Annalen des k. k. Naturhist. Hofmuseums Wien, XXVII. Bd.) und „Ein neues Zeolithvorkommen im Böhmischen Mittelgebirge" (Tschermaks Miner. und Petrogr. Mitteil. Bd. XXX).

Im verflossenen Jahre hat J. E. Hibsch begonnen, die Ergebnisse der Aufnahmen, welche von Prof. A. Pelikan und seinen Mitarbeitern im Gebiete des Blattes Salesel der Karte des Böhmischen Mittelgebirges in den früheren Jahren erzielt worden waren, zusammenzufassen und durch eigene Aufnahmen, soweit es notwendig war, zu ergänzen.

Der Druck der 2. Auflage der Blätter Tetschen und Bensen der geologischen Karte des Böhmischen Mittelgebirges ist im Berichtsjahre beendet worden; beide Blätter werden demnächst im Verlage „Deutsche Arbeit" in Prag erscheinen.

Von J. E. Hibsch wurde die große Verbreitung der oligocänen Ablagerungen von Sachsen über Nordböhmen bis nach Südböhmen ins Wittingauer und Budweiser Becken nachgewiesen. („Die Verbreitung der oligocänen Ablagerungen und die voroligocäne Landoberfläche in Böhmen". Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Math.-naturw. Klasse, 122. Bd., Abt. I, Wien 1913.)

Durch A. Scheit ist eine systematische Untersuchung der in den Eruptivgesteinen Nordböhmens zahlreich auftretenden Einschlüsse begonnen worden. Die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen der Einschlüsse im Sodalithtephrit des Weschener Berges bei Teplitz erscheinen im XXXIII. Bande von Tschermaks Miner. und Petrogr. Mitteilungen.

Die geologischen Aufnahmen des Duppauer Gebirges sind in tatkräftiger Art von F. Seemann im verflossenen Jahre begonnen worden. Sie fanden durch den Ausbruch des großen Krieges und durch den Heldentod Dr. F. Seemanns in Serbien einen jähen Abschluß. Die Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen wird nach dem Friedensschluß für die Fortsetzung dieser Arbeiten Sorge tragen.

Von Herrn Professor Ritter von Purkyně in Prag erhielten wir ebenfalls eine dankenswerte Mitteilung. Er schreibt, daß in der botanischen und geologisch-paläontologischen Abteilung des Museums des Königreiches Böhmen im Laufe des Jahres 1914 folgende Arbeiten ausgeführt wurden:

Im „Archiv" des Komitees für naturwissenschaftliche Landesdurchforschung wurde Dr. Edwin Bayers böhmischer Text der „Phytopaläontologischen Beiträge zur Kenntnis der Perucer Schichten der böhmischen Kreideformation" herausgegeben; die deutsche Ausgabe befindet sich im Drucke sowie auch die übrigen im vorigen Berichte angezeigten Arbeiten von J. Kafka und B. Brabenec.

Kustos Dr. J. Perner beschränkte sich auf das Studium der Zonengliederung der obersilurischen Etage *E* Barrandes. Es wurden bei der Gliederung der Bande e_1, in ihrer oberen Abteilung, neben den Graptoliten auch andere darin vorkommende Tiergruppen, namentlich Trilobiten und Cephalopoden berücksichtigt, und besondere Aufmerksamkeit wurde dem raschen Fazieswechsel gewidmet. Es wurde eine etwa 1200 Arten zählende Fossilienliste zusammengestellt und bei jeder Art neu ermittelt, ob sie in e_1 oder e_2 oder in beiden vorkommt. Dadurch wurden viele, in dieser Hinsicht falsche, weit verbreitete Angaben berichtigt und eine verläßlichere Basis zur detaillierten Parallelisierung der obersilurischen Ablagerungen Böhmens mit denen von Skandinavien und England geschaffen. Die gewonnenen Resultate sollen im Laufe des Jahres 1915 publiziert werden.

Prof. C. Klouček machte in den Sitzungsberichten der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften einen vorläufigen Bericht über den ersten Fund von Trilobiten in der oberen Abteilung der Krušnáhora-Schichten ($d_1\alpha$) zwischen Cerhovic und Strašic und befaßt sich im Museum mit der Bearbeitung dieser wichtigen Trilobitenreste (nach den bisherigen Bestimmungen unterstes Tremadoc).

Eleve PhC. J. Koliha studierte die geologisch-morphologische Entwicklung des böhmisch-schlesischen Grenzgebirges sowie auch einige paläographische Fragen in der Politz-Glatzer Kreide und die stratigraphisch-tektonischen Verhältnisse in der nordöstlichen Kreide Böhmens und der Kreide südwestlich von Prag.

Herr Professor Purkyně berichtet sodann auch über Arbeiten aus dem mineralogischen und geographischen Institut der böhmischen Universität sowie dem mineralogisch-geologischen Institut der böhmischen technischen Hochschule.

1. Von den Arbeiten des mineralogischen Instituts der Universität werden erwähnt:

Prof. Dr. F. Slavík studierte die Gesteine des Algonkiums von Dobříš-Příbram-Rožmitál und konstatierte das ziemlich häufige Auftreten

der spilitischen Effusivgesteine in der Příbramer zweiten Schieferzone. Die Untersuchungen wurden auch auf Sedimente des Kambriums und Silurs ausgedehnt (Žitecer Konglomerat, Chiastolithschiefer bei Rožmitál). Eine kurze vorläufige Notiz über die Ergebnisse seiner Studien veröffentlichte Prof. Slavík in dem Časopis Českého Musea.

Unter der Leitung von Prof. Slavík und Doz. Rosický nahm Herr Assistent B. Stočes das Studium der Petrographie des Bohutiner Teiles des Příbramer Bergbaudistriktes sowie des Goldvorkommens von Libčic in Angriff.

Doz. Dr. Adalbert Rosický untersuchte petrographisch den Rand des mittelböhmischen Granitmassivs von Tábor und beschrieb die hier gesammelten Gesteine in den „Rozpravy" der Böhmischen Akademie. Auch seine weiteren Beobachtungen will er dem mittelböhmischen Massiv widmen und in der petrographischen Bearbeitung fortfahren.

2. Von den Arbeiten des geographischen Instituts der Universität werden genannt:

Professor Dr. V. Švambera bearbeitete physikalisch und morphometrisch die Böhmerwaldseen, von denen in den „Rozpravy" der Böhmischen Akademie die Ausführungen über die beiden Arberseen, den Stubenbacher- und Lakkasee veröffentlicht wurden.

Professor Dr. G. Daneš hat seine Studien über die morphologische Entwicklung Böhmens, besonders im oberen Moldautal zwischen Budweis und Sallnau, fortgesetzt.

Dr. G. Čermák veröffentlichte im Sborník der böhmischen geographischen Gesellschaft seinen ersten Beitrag zur Epigenesis der Täler bei Prag (Das Motoler Tal) und im Časopis Českého Musea eine Studie über die Entstehung der Prager Flußinseln.

3. Bezüglich der Arbeiten der böhmischen technischen Hochschule wird hervorgehoben:

Von Professor C. R. v. Purkyně erschien im „Sborník" des Pilsner Museums ein Bericht über das Kambrium zwischen Plzenec und dem Ždárberg bei Rokycan und über einen neuen Fundort von Brachiopoden in den oberen Krušnáhora-Schichten ($d_1\alpha$) am Kotelberg bei Rokycan, und in der Monatschrift „Brdský Kraj" ein Artikel über die Fundstelle von *Harpides Grimmi Barr.* bei Miröschau.

Doz. Dr. J. Woldřich veröffentlichte „Die geologischen Verhältnisse in der Gegend von Litten—H. Třebáu—Budňan", ferner eine vorläufige Mitteilung über „die Geologie des Šárkatales bei Prag". Die Aufnahme des Silurgebietes zwischen Třebáň und Prag sowie die paläontologischen Studien im Cenoman nördlich von Prag wurden fortgesetzt. Über seinen Machairodusfund im Höhlendiluvium bei Brünn wird Doz. Woldřich im Laufe des Jahres berichten sowie auch über seine petrographischen Studien bei Zechovic bei Wollin.

Assistent Dr. R. Kettner publizierte im Jahre 1914 den ersten Teil seiner Studien über die lakkolithenartigen Intrusionen der Porphyre zwischen Mníšek und Davle („Rozpravy" und „Bulletin" der Böhmischen Akademie), weiter einen Bericht über die geologischen

Verhältnisse der Umgebung von Königsaal (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A.) und eine vorläufige Mitteilung über die Sukzession der Eruptivgesteine im Moldaugebiete oberhalb der Mündung der Beraun (Sborník zeměvěd). In einem gemeinschaftlich mit Dr. G. Čermák verfaßten geologischen Führer in das Motoler Tal bei Prag veröffentlichte er eine geologische Karte dieses Gebietes. Auch im Jahre 1914 befaßte sich derselbe mit der geologischen Aufnahme auf dem Kartenblatte Königsaal–Beneschau. Besonders wurden die algonkischen Konglomerate näher verfolgt, wobei sich ergeben hat, daß es sich hier um einen stratigraphisch wichtigen Horizont in der sogenannten „Příbram—Říčaner“-Zone des böhmischen Algonkiums handelt. Auf einigen in die Umgebung von Neveklau, Eule und Říčany unternommenen vorbereitenden Exkursionen wurde bereits erwiesen, daß das metamorphosierte ältere Paläozoikum im Gebiete der mittelböhmischen Granitmasse in viel größerem Maße verbreitet ist als die bisherigen Karten verzeichnen.

Außerhalb der genannten Institute wurden nach Purkynés Bericht noch folgende Arbeiten ausgeführt:

Prof. Rud. Sokol in Pilsen setzte seine geologischen und petrographischen Nachforschungen im Gebiete des böhmischen Pfahles bis zum Hohen Bogen und Arnschwang im Westen und bis Taus im Osten fort. Eine Analyse des Gneises aus der Umgebung von Taus wurde von Prof. J. Hanuš ausgeführt. Vorläufige Berichte enthalten die Mitteilungen „Ein Beitrag zur Kenntnis der Pfahlbildungen“ (C. f. Min., Geol. u. Pal.), „Über Anorthoklas im Cordieritgneise der südlichen Gruppe des Oberpfälzer Waldes“ (daselbst) und ein Vortrag über den Čerchover Gneis in der V. Versammlung böhmischer Naturforscher und Ärzte („Věstník“ des Kongresses, pag. 328).

Herr K. Holub beendete für die „Rozpravy“ und „Bulletin“ der Böhmischen Akademie eine Abhandlung über die Bande $D—d_2$ von Čilina bei Rokycan.

Die Resultate der Studien Prof. Dr. V. Dědinas über die morphologische Entwicklung Nordböhmens erschienen im „Sborník“ der böhmischen geographischen Gesellschaft und von demselben Autor ist im Druck in den Schriften der Böhmischen Akademie eine Abhandlung über die morphologische Entwicklung der böhmischen Kreidetafel.

Von Prof. Dr. Vl. Novák befindet sich eine Studie über die Formen der Quadersandsteine im Druck (Böhmische Akademie); im „Sborník“ der böhmischen geographischen Gesellschaft erschien von ihm eine Abhandlung über die Flußterrassen der Cidlina in Böhmen.

Herr Adalbert Smetana, derzeit in Brünn, wird ehestens in den Sitzungsberichten der kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften einen Beitrag zur Kenntnis der Tertiärformation bei Rakonitz erscheinen lassen.

Reisen und Untersuchungen in besonderer Mission.

Es ist selbstverständlich, daß dieser Abschnitt des Berichtes heute dürftiger ausfällt als sonst. Insofern die aus industriellen Kreisen stammenden Aufforderungen an unsere Geologen betreffs praktischer Fragen, wie sie sonst zu besonderen Reisen der Anstaltsmitglieder vielfach Veranlassung geben, in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres sehr spärlich geworden sind und auch sonst während der Kriegszeit wenig Gelegenheit zur Erfüllung besonderer Reisezwecke vorhanden war oder gesucht wurde, so ist es jedenfalls nicht unsere Schuld, wenn wir diesmal in der betreffenden Richtung etwas weniger als sonst geleistet haben.

Immerhin konnten die folgenden Angaben zusammengestellt werden:

Regierungsrat G. Geyer wurde von der k. k. Finanzlandesdirektion Linz als geologischer Sachverständiger einer amtlichen Kommission zugezogen, deren Aufgabe darin bestand, eine am Auermahdsattel südlich von Grundlsee in Steiermark im Salzgebirge angesetzte Schurfbohrung zu begutachten.

Chefgeologe Prof. Aug. Rosiwal arbeitete auf Ansuchen des Gemeindeamtes Auschowitz bei Marienbad ein geologisches Gutachten über die Frage der Zulässigkeit der Verbauung bestimmter Parzellen aus, welche an der Marienbader Stadtgrenze gelegen sind. Er stellte dabei die Gesichtspunkte fest, unter welchen die Ausführung derartiger Bauten beurteilt werden muß, wenn gleichzeitig die volle Gewährleistung des Schutzes der Marienbader Heilquellen verbürgt erscheinen soll.

Bergrat Dr. J. Dreger wurde im abgelaufenen Jahre bei einigen Brunnenbohrungen zu Rate gezogen, so von der Graf Bardeauschen Güterdirektion in Schloß Kornberg bei Feldbach in Steiermark, von der Verwaltung der Ernstbrunner Kalkwerke in Niederösterreich und von der Direktion des Brauhauses in Hütteldorf bei Wien.

Bergrat Fritz v. Kerner untersuchte ein Vorkommen von rotem Marmor auf der Südseite der Moseć Planina in Dalmatien mit Bezug auf das Ausmaß einer durch minderwertige mißfarbige Einlagerungen sich ergebenden Verringerung der abbauwürdigen Gesteinsmasse. Außerdem verfaßte derselbe ein ausführliches geologisches Gutachten über die Schwefelquellen von Spalato aus Anlaß einer möglichen verstärkten Ausnützung dieser Quellen zu Heilzwecken.

Eine besondere Hervorhebung verdient ferner die Reise, welche v. Kerner in den ersten Monaten des Berichtsjahres nach Indien unternehmen konnte. Er benützte einen längeren Urlaub, um sich die für seine paläoklimatologischen Studien erwünschte Kenntnis exotischer Permoglazialbildungen zu verschaffen und besuchte die Talchirs- und Karharbarischichten des Chandadistriktes im zentralen Dekan. Auch bot sich ihm Gelegenheit, über den Einfluß des heutigen Klimas auf die morphologischen Verhältnisse der Massen- und Effusivgesteine sowie der ungestörten und gefalteten Sedimente Vorderindiens mannigfache Erfahrungen zu sammeln.

Dr. Karl Hinterlechner untersuchte im Interesse einer Wiener Firma ein Gelände im Waldviertel bezüglich dessen Graphitführung im Hinblicke auf die praktische Verwertbarkeit dieses Vorkommens.

Auf Ersuchen der Gemeinde Traiskirchen hatte Dr Waagen ein Gutachten über das zur Friedhofserweiterung in Aussicht genommene Grundstück abzugeben. Weiter wurden in der Umgebung von Kapellen—Altenberg Untersuchungen bezüglich des Vorkommens von Eisenerzen vorgenommen, und endlich wurde der Genannte von der k. u. k. Militärbauabteilung des 2. Korps neuerlich nach Wöllersdorf am Steinfelde in Angelegenheit der dortigen Wasserversorgung berufen. Im Jänner des abgelaufenen Jahres machte Dr. Waagen auch eine Reise durch Deutschland, um auf Einladung des Bonner Vortragsverbandes in mehreren Städten geologische Vorträge zu halten.

Im zeitigen Frühjahre wurde von Dr. Petrascheck eine Reise nach Bulgarien zur Begutachtung eines dort entdeckten Uranvorkommens ausgeführt, und im Sommer noch vor Kriegsausbruch wurde von demselben eine Reise nach der Türkei und Bulgarien zur Untersuchung verschiedener Kohlenlager unternommen. Überdies wurden von dem Genannten neue Aufschlüsse im Schwadowitzer Bergbau sowie ein Kohlenvorkommen in Steiermark begutachtet. Endlich intervenierte Petrascheck auf Veranlassung des k. k. Bezirksgerichtes Frankstadt in einer bohrtechnischen Frage als geologischer Sachverständiger.

Auf Einladung der Bauunternehmung Dr. J. Riehl in Innsbruck untersuchte Sektionsgeologe O. Ampferer eine Rutschungsstelle im Stubaital und eine an der Mittenwalderbahn bei Zirl.

Außerdem nahm derselbe als geologischer Sachverständiger an der wasserrechtlichen Kommission über das von der k. k. Staatseisenbahnverwaltung projektierte Kraftwerk des Stuibenbaches bei Silz im Oberinntal teil.

Dr. G. B. Trener lieferte der Società Acque minerali di S. Orsola in Pergine ein umfangreiches schriftliches Gutachten über die Eisen-Arsen-Phosphorquelle S. Orsola. Er setzte ferner seine geologischen und hydrologischen Studien über die Quellen dell' Acqua Viva auf Wunsch der Stadt Trient fort.

Im Auftrage des k. u. k. Militärbauamtes des 1. Armeekorps unternahm Dr. H. Vetters im Jänner eine Begutachtung der ärarischen Wasserleitung in Teßwitz, welche die Infanteriekaserne in Klosterbruck bei Znaim versorgt.

Auf Wunsch des Stadtgemeindeamtes Retz gab der Genannte ein ausführliches geologisches Gutachten über die Möglichkeiten einer entsprechenden Wasserversorgung dieser Stadt ab. Die zu diesem Zwecke ausgeführten geologischen Begehungen des benachbarten Gebietes ergaben eine Reihe von Abweichungen gegenüber der geologischen Karte von C. M. Paul und der älteren Karte von Lipold und Prinzinger. Vetters begutachtete ferner im Privatinteresse ein Schwefelkiesvorkommen bei Knittelfeld.

Schließlich studierte Dr. Vetters ebenfalls zunächst über Privateinladung die Möglichkeit des Vorkommens von Erdöl in dem an die March grenzenden Tertiärgebiete Niederösterreichs und veröffentlichte darüber in der Zeitschrift des internationalen Vereins der Bohr-

ingenieure etc. (Nr. 9) einen kurzen Bericht. Die hierher gehörigen gewiß nicht unwichtigen Fragen beschäftigen den Genannten übrigens bereits seit einiger Zeit und wir erhoffen von den betreffenden Studien eine Belehrung über den Zusammenhang der untersuchten Gebiete mit dem benachbarten neuerdings zu einigem Rufe gelangten ungarischen Erdölgebiet.

Ein vom hohen Ministerium für Kultus und Unterricht gewährter Urlaub ermöglichte es Dr. H. Vetters als geologischer Führer an der vorjährigen Universitätsreise teilzunehmen, bei der Ägypten und Kreta besucht wurden und auch ein kurzer Aufenthalt in Durazzo gemacht werden konnte. Für den zu dieser Reise herausgegebenen wissenschaftlichen Führer besorgte Dr. Vetters, den Abriß über die Geologie Ägyptens.

Dr. Gustav Götzinger hat seinen Urlaub der Fortführung seiner geomorphologischen Studien in den östlichen Kalkhochalpen gewidmet. Mit Unterstützung der Hauptleitung des Deutschen und Österr. Alpenvereins wurden das westlichste Hochschwabplateau, ein Teil der Haller Mauern und die Warscheneckgruppe besucht. Im Vordergrund der Untersuchung standen die Probleme der Erhaltung von Oberflächenelementen der miocänen Topographie. Nahe dem Fobestörl im Hochschwabgebiet fand Götzinger zahlreiche Geschiebe von Quarz und kristallinischen Schiefern im Konnex mit einer ausgedehnten Verebnungsfläche; dagegen ist die große, später zerschnittene Verebnungsfläche in der Umgebung der Eisenerzer Höhe frei von Augensteinen. Das Vorkommen von letzteren im sogenannten „Erbsenboden" nördlich von Warscheneck, worauf bereits Regierungsrat G. Geyer aufmerksam gemacht hat, wurde bestätigt. Auch konnten die dazu gehörigen Oberflächenelemente im heutigen morphologischen Bild deutlich erkannt werden.

Dr. W. Hammer und Dr. Sander beteiligten sich im Frühjahr an einer von Dr. Artur Winkler veranstalteten und geführten kleinen Studienreise durch die Eruptivgebiete von Oststeiermark.

Die Beteiligung an kriegerischen Operationen fällt zwar nicht ganz unter den Begriff der Reisen in besonderer Mission, am passendsten läßt sich aber doch vielleicht gerade am Schlusse dieses Abschnittes die Notiz anfügen, daß unser im Felde stehender Dr. Schubert auch dort nicht unterließ, wissenschaftlichen Interessen seine Aufmerksamkeit zu schenken. In einem Feldpostbriefe, den er mir noch vor seiner am Eingange des Berichtes erwähnten Verwundung schrieb, erwähnte er, daß er an einer Stelle in Russisch-Polen bei der Herstellung von Schützengräben Belemniten fand und jüngst wieder berichtete er von der Auffindung hübscher archäologischer, bezüglich prähistorischer Gegenstände, die er wieder gelegentlich der Grabung von militärischen Deckungen bemerkte. Der letzterwähnte Fund ist augenscheinlich irgendwo in Westgalizien gemacht worden. Vielleicht kann Dr. Schubert später, wenn er nicht mehr durch militärische Rücksichten gebunden ist, Näheres über die betreffenden Punkte mitteilen.

Urban Schlönbach - Reise - Stipendium - Stiftung.

Die Erträgnisse dieser Stiftung konnten in dem Berichtsjahr nicht voll ausgenützt werden. Doch wurde unserem Musealbeamten Herrn Želísko ein Betrag aus jenen Erträgnissen als Stipendium für eine Reise nach Skandinavien bewilligt, welche teilweise vergleichende Studien im Bereiche der älteren, besonders der silurischen Ablagerungen zum Zweck hatte.

Arbeiten im chemischen Laboratorium.

Die praktische Tätigkeit unseres chemischen Laboratoriums bestand auch im verflossenen Jahre wieder in der Ausführung von Untersuchungen nutzbarer Mineralien namentlich von Kohlen und Erzen, sowie verschiedener Gesteine, welche von Zivil- und Militärbehörden, Privatgesellschaften und einzelnen Privatpersonen eingesendet wurden.

Die im vergangenen Jahre für solche Parteien untersuchten Proben betrugen 157 und rührten von 112 Einsendern her, wobei in allen 112 Fällen die amtlichen Taxen eingehoben wurden.

Unter den zur Untersuchung gelangten Proben befanden sich 37 Kohlen, von welchen die Elementaranalyse und 24 Kohlen, von welchen auf ausdrückliches Verlangen der Partei nur die Berthiersche Probe nebst Wasser- und Aschenbestimmung durchgeführt wurde, ferner 48 Erze, 1 Kalkstein, 1 Mergel, 2 Quarzite, 22 Sande, 6 verschiedene Silikatgesteine, bei welchen in 4 Fällen die Herstellung eines Dünnschliffes und die mikroskopische Untersuchung desselben nötig war, 3 Mineralien, 3 Mineralwässer, 1 Brunnenwasser, 1 Rohpetroleum, 2 Asphalte, 4 Frisch-Schlacken und 2 Farberden.

Die Zahl der untersuchten Proben ist somit im Vergleich zum Einlaufe des Vorjahre (181 Proben) wohl etwas zurückgegangen, was eben durch die Verminderung der Einläufe seit dem Kriegsbeginn bewirkt wurde, hat aber dennoch eine unter den obwaltenden Umständen nicht unansehnliche Höhe erreicht.

Außer diesen Arbeiten für Parteien zu praktischen Zwecken wurde von unseren Chemikern auch im Jahre 1914 wieder eine Reihe von verschiedenen Untersuchungen für speziell wissenschaftliche Zwecke vorgenommen.

Der Laboratoriumsvorstand Herr kais. Rat C. F. Eichleiter, welcher sich infolge der Mitarbeiterschaft des Laboratoriumsassistenten an der Herausgabe des Österreichischen Bäderbuches mehr als je mit den Parteienangelegenheiten und den dadurch bedingten analytischen und schriftlichen Arbeiten befassen mußte, untersuchte ein erdiges Manganerz aus Albanien, welches Herr Dr. Franz Baron Nopca von dort mitgebracht hatte, ferner vollführte derselbe einige vergleichende Bestimmungen von Bestandteilen der Ruß-, Glanz- und Schieferkohle aus dem Arthurschacht in Siersza, welche für Herrn Sektionsgeologen Dr. W. Petrascheck von besonderem Interesse

waren. Weiter untersuchte derselbe Proben einer bohnerzähnlichen, beauxitischen Ablagerung vom Blutsteinkogel östlich der Grimingalpe in Steiermark, welche Herr Regierungsrat G. Geyer dort gesammelt hatte, sowie eine Reihe von Bohrproben aus der Gegend von Grundlsee bezüglich ihrer Gipsführung, welche für Herrn Regierungsrat Geyer zur Lösung geologischer Fragen von Interesse waren und prüfte auch eine Reihe von beauxitischen Ablagerungen auf den Gehalt an in Säure löslichem Aluminiumoxyd, welche Herr Sektionsgeologe Dr. L. Waagen aus verschiedenen Gegenden Istriens mitgebracht hatte. Schließlich befaßte sich kais. Rat Eichleiter noch mit der Ausführung von Analysen von einigen kristallinischen Schiefergesteinen aus der Umgebung von Melk, N.-Ö., welche Herr Geologe Dr. K. Hinterlechner bei seiner Aufnahmstätigkeit dortselbst gesammelt hatte.

Der zweite Chemiker unseres Laboratoriums Herr Dr. O. Hackl hat heuer eine Arbeit über den Pyroxen-Syenit südöstlich von Iglau (Verhandlungen 1913, Nr. 17) veröffentlicht; eine daran anschließende Untersuchung über ein chemisches Grundproblem der Mineralogie ist größtenteils fertiggestellt. Beendet wurden Untersuchungen über westmährische Graphitgesteine, über welche demnächst berichtet werden soll. In einem Vortrag „Bedeutung und Ziele der Mikrochemie" (Verhandlungen 1914, Nr. 3) hat der Genannte die bisherigen Resultate seiner mikrochemischen Untersuchungen kurz zusammengefaßt; eine in Vorbereitung befindliche Arbeit wird dieselben samt ihren Beziehungen zur allgemeinen Chemie, Balneologie etc. ausführlich behandeln. Zum Nachweis geringer Arsenmengen in Gesteinen wurde von demselben ein Verfahren ausgearbeitet, das auch minimale Spuren auffinden läßt und gleich der von ihm heuer durchgeführten Neuanalyse der Meidlinger Schwefelquelle nächstens zur Veröffentlichung gelangt.

Die Beendigung und Veröffentlichung mancher Arbeit ist nicht nur durch einige weitere Mineralwasseranalysen (siehe unten) verzögert worden, sondern hauptsächlich durch die Mitarbeit an dem nunmehr bereits erschienenen „Österreichischen Bäderbuch" (Berlin, Wien 1914; 816 S., spezieller chemischer Teil 432 S.). In Folge verschiedener Umstände mußte der Genannte seine Arbeitskraft immer mehr und oft durch längere Zeit ausschließlich diesem Werke widmen, so daß er in einer mehr als dreijährigen anstrengenden Tätigkeit die sachliche Hauptarbeit bei dem chemischen Teile desselben geleistet hat. Es wurde nicht nur die Mehrzahl der Analysen von ihm umgerechnet, sondern er hat auch die balneologische Beurteilung sämtlicher Quellen ausgeführt, und überdies waren wiederholte, manchmal durch den ganzen chemischen Teil laufende Überprüfungen und Korrekturen sowie Umarbeitungen und Ergänzungen notwendig.

Von den für geologische Zwecke von demselben Chemiker durchgeführten Arbeiten ist zu erwähnen, daß die für Herrn Prof. Rosiwal ausgeführten Analysen einer Marienbader Gesteinsserie beendigt wurden, so daß die Veröffentlichung der betreffenden Resultate nur noch von der Übermittlung kurzer petrographischer Angaben abhängt. Ferner wurden drei Untersuchungen für die Herren Bergrat Dr. Dreger,

Dr. Hammer und Dr. Ohnesorge sowie zwei Analysen von Gesteinen aus der Grundmoräne im Weiherburg-Graben bei Innsbruck für Herrn Dr. Ampferer ausgeführt, welcher dieselben und die für ihn ausgeführten drei Karbonat-Gesteinsanalysen[1]) bereits veröffentlicht hat[2]) und schließlich wurden auch zwei Gesteinsanalysen für Herrn Dr. Hammer durchgeführt.

In Mineralwasserangelegenheiten wurde Dr. Hackl von den Besitzern der Meidlinger Schwefelquelle (im Anschlusse an die oben erwähnte Neuanalyse) und der Heiligenstädter Quelle zu Rate gezogen und er gab auch ein chemisches Gutachten für die Mineralquellen-Gesellschaft San Orsola ab.

Seine mikrochemischen Untersuchungen veranlaßten ihn zu einer Reise nach Budapest, um das von der Firma C. Reichert nach Angabe des Herrn Dr. Lendl, Direktor des zoologisch-botanischen Gartens in Budapest, gebaute Über-Mikroskop zu besichtigen, worüber an anderer Stelle berichtet werden wird.

Außer diesen oben angeführten wissenschaftlichen Arbeiten, welche die beiden Chemiker unseres Laboratoriums jeder für sich unternahmen, sind noch die ausführlichen Vollanalysen der Mineralwässer von Luhatschowitz und Heiligenstadt zu erwähnen, bei welchen sich die Herren kais. Rat Eichleiter und Dr. O. Hackl in die langwierigen Arbeiten geteilt haben und welche als gemeinsame Arbeiten gelegentlich in unserem Jahrbuche erscheinen werden.

Endlich sei in diesem Abschnitt noch des Umstandes gedacht, daß Chefgeologe Prof. Rosiwal seine Untersuchungen über die zahlenmäßige Bestimmung der Härte von Mineralien und Gesteinen fortsetzte. Diesmal verfolgte der Genannte hauptsächlich den Zweck, durch eine Modifikation der von ihm ausgearbeiteten Methode neue Maßzahlen für die Edelsteinhärten zu gewinnen.

Druckschriften und geologische Karten.

Von den Abhandlungen gelangte im Juni Heft 4 des XXII. Bandes: Das Miocän von Eggenburg von Dr. Franz X. Schaffer, mit 10 Tafeln, 21 Textfiguren und 123 Druckseiten, zur Ausgabe. Die hierzu gehörige geologische Karte mit Erläuterungen des Grundgebirges unter Mitwirkung von Dr. Reinhold, Czernowitz, konnte nicht rechtzeitig erscheinen und wird später nachgeliefert werden. Das dritte Heft dieses Bandes ist für eine Bearbeitung der Fischfauna des Miocäns von Eggenburg durch G. de Allessandri vorbehalten.

Im Dezember 1914 konnte als 1. Heft eines neuen, XXIII. Bandes der Abhandlungen auch die Studie: Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras* von Dr. Julius v. Pia mit 13 Tafeln, 5 Textfiguren und 179 Druckseiten zur Ausgabe gebracht werden.

---

[1]) Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1914, pag. 312; dort befindet sich übrigens ein Druckfehler, „FeO_3" anstatt Fe_2O_3.

[2]) Zeitschrift f. Gletscherkunde, Bd. 8, 1914.

Vom Jahrgang 1914 oder dem LXIV. Bande des Jahrbuches erschien im Herbste ein Doppelheft mit 368 Seiten Text und 19 Tafeln. Das anschließende Heft befindet sich bereits teilweise im Druck.

Vom Jahrgang 1914 der Verhandlungen sind bis Ende des Jahres 11 Nummern fertiggestellt worden.

Die ausgegebenen Nummern und die für die weiteren Nummern dieses Jahrganges zur Verfügung stehenden Manuskripte enthalten Originalmitteilungen von: J. Blaas, R. Folgner, A. Gavazzi, G. Götzinger, R. Grengg, O. Hackl, W. Hammer, K. Hinterlechner, G. Hradil, R. Jäger, R. Kettner, V. Kuźniar, A. Liebus, C. v. Loesch, W. R. v. Lozinski, P. Oppenheim, W. Petrascheck, B. Sander, W. Schmidt, G. v. Smoleński, R. Sokol, J. Stiny, E. Tietze, F. Toula, H. Vetters, P. Vinassa de Regny, W. Vortisch, L. Waagen, F. Wurm.

Von der Geologischen Spezialkarte 1:75.000 wurde im September des verflossenen Jahres die dreizehnte Lieferung ausgegeben, enthaltend die Blätter:

Polička—Neustadtl	Z. 7,	K. XIV	von A. Rosiwal.
Brüsau—Gewitsch	Z. 7,	K. XV	von E. Tietze und A. Rosiwal.
Lechtal	Z. 16,	K. III	von O. Ampferer.
Unie Sansego	Z. 27,	K. X	von L. Waagen.
Zapuntello	Z. 29,	K. XI	von L. Waagen.
Sinj—Spalato	Z. 31,	K. XV	von F. v. Kerner.
Solta	Z. 32,	K. XIV	von F. v. Kerner.
St. Andrea	Z. 33,	K. XIII	von H. Vetters.
Busi	Z. 34,	K. XIV	von H. Vetters.

Die Vereinigung von neun Blättern in eine Lieferung erscheint vielleicht etwas ungewöhnlich. Es mag aber berücksichtigt werden, daß die dabei befindlichen fünf Inselblätter zusammen kaum einem Vollblatte entsprechen.

Die Zahl der publizierten Blätter beläuft sich nunmehr auf 67, von welchen 17 auf die Sudetenländer, 2 auf die Karpathen, 29 auf die Alpen und 19 auf die Adrialänder entfallen.

Im Stadium der Vorbereitung für den Farbendruck befinden sich derzeit die beiden Blätter:

Rattenberg	Z. 16,	K. VI und
Liezen	Z. 16,	K. X.

In Schwarzdruck liegen außer den schon seit längerer Zeit nahezu fertiggestellten Blättern Görz und Triest nunmehr auch die Blätter

Wiener-Neustadt	Z. 14,	K. XIV und
Ervenik—Knin	Z. 29,	K. XIV

vor, so daß wir bei Bewilligung der erforderlichen Mittel sehr bald wieder mit einer neuen Lieferung hervortreten könnten, was wohl mit einiger Befriedigung festgestellt werden darf.

Ich will es unter den heutigen Zeitumständen unterlassen, Polemik zu treiben und die Vorwürfe zurückzuweisen, die wieder einmal von gewisser Seite (wenn auch zunächst nicht in der breiteren Öffentlichkeit) gegen uns erhoben wurden und welche diesmal den zu langsamen Fortgang unserer Kartenpublikation zum Gegenstand hatten. Ich habe über diesen Punkt mich in einem amtlichen Bericht ausführlich geäußert und die Verhältnisse dargelegt, welche für den Fortgang sowie teilweise für einzelne Verzögerungen jener Publikation bestimmend gewesen sind. Aber ich habe es dankbar begrüßt, daß eine der für unsere Tätigkeit sich interessierenden Behörden bei der für uns kompetenten Stelle eine intensivere Förderung, um mich so anszudrücken, unseres Fleißes angeregt hat. Eine solche Förderung würde ja vor allem eine Erhöhung unserer Dotation nach verschiedenen Richtungen hin bedeuten.

Daß nämlich die Frage der für die betreffenden Arbeiten verfügbaren Mittel bei der Beurteilung der hier in Betracht kommenden Dinge eine große, wo nicht die größte Rolle spielt, wenn sie auch nicht allein maßgebend ist, ist jedenfalls sicher und so konnte man vielleicht hoffen, daß wir infolge jener Anregung einige Vorteile für die Anstalt hätten erreichen können.

Diese Hoffnung ist freilich für den Augenblick sehr herabgestimmt, denn daß bei der durch den Krieg geschaffenen Lage solche Mittel uns in der nächsten Zeit vielleicht noch weniger reichlich als bisher zufließen werden, ist leicht einzusehen.

Ob indessen in Würdigung aller dieser Umstände die bewußten Bemängelungen wenigstens vorläufig verstummen oder an welchen anderen Gesichtspunkt sie das nächstemal anknüpfen werden, muß abgewartet werden. Ich hoffe indessen, daß die Direktion unseres Instituts (gleichviel wer sich an meinem heutigen Platze befindet) stets in der Lage sein wird, den Bestrebungen, die sich hinter jenen Angriffen verbergen, mit Erfolg zu begegnen.

Von den „Erläuterungen“ zu unserem geologischen Kartenwerke sind im Jahre 1914 vier Heftchen erschienen:

Erläuterungen zum Blatte Achenkirchen (Z. 15, K. V) aus Lieferung XI, 30 S. von O. Ampferer, Erläuterungen zum Blatte Carlopago und Jablanac (Z. 27, K. XII) aus Lieferung IX, 14 S. und zu den Blättern Selve (Z. 28, K. XI) aus Lieferung IX und Zapuntello (Z. 29, K. XI) aus Lieferung XIII, 18 S. von L. Waagen und Erläuterungen zum Blatte Insel Solta (Z. 32, K. XIV) aus Lieferung XIII, 23 S. von F. v. Kerner.

Es liegen nun im ganzen 48 Hefte von Kartenerläuterungen vor.

Abhandlungen und Jahrbuch wurden von Herrn Geyer redigiert, die Verhandlungen von Dr. Hammer.

Die Redaktion des Kartenwerkes besorgte Herr v. Kerner.

Außerhalb des Rahmens unserer Druckschriften wurden von Mitgliedern der Anstalt noch folgende Arbeiten veröffentlicht:

A. Rosiwal: „Über edle Steine.“ Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. Bd. 54, Hft. 15.

Dr. K. Hinterlechner: „Praktiška geologija.“ Deutsch: Praktische (Fragen aus der) Geologie. II. Teil. (Fortsetzung: Besprechung der wichtigeren Mangan- und Quecksilberlagerstätten aus dem Bereiche der südlichen Kronländer der Monarchie). Monatschrift: Slovenski trgovski vestnik. Laibach.

Dr. W. Hammer: Der Einfluß der Eiszeit auf die Besiedelung der Alpentäler. Zeitschrift d. D. u. Ö. Alpenvereins 1914.

Lukas Waagen: Die Thermalquellen der Stadt Baden in Niederösterreich. Zeitschrift f. prakt. Geol. XXII, 1914, S. 84—97.

W. Petrascheck: Über einige für die Tiefbohrtechnik wichtige Eigenschaften von Tongesteinen. Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1914, Heft 8.

— Der gegenwärtige Stand der Radiumproduktion aus Carnotit in den Vereinigten Staaten. Montanistische Rundschau 1914, S. 689.

H. Vetters: Die Bedeutung des Egbeller Erdölvorkommens für die benachbarten Teile Niederösterreichs in der Zeitschrift des internationalen Vereins der Bohringenieure und Bohrtechniker in Wien, XXI. Jahrgang Nr. 9.

G. Götzinger: Gletschernachmessungen am Floitenkees in den Zillertaler Alpen und in der Reichenspitzgruppe. (Z. f. Gletscherkunde VIII., S. 277—80.)

— Das Atmen der Alpenseen. (Urania 1913, H. 49—52).

— Physik.-geogr. Untersuchungen an den Lunzer Seen (Verhd. Versamml. Deutscher Naturforscher u. Ärzte 1913, II. Teil, S. 580—82).

— Die seenkundliche Literatur von Österreich 1897—1912. (Geogr. Jahresber. aus Österr. Bd. XI, S. 31—65.)

— mit H. Leiter, Geogr. Exkursionsführer auf den Michelberg u. Waschberg. (Freytag & Berndt, 36 S.)

— mit H. Leiter, Zur Landeskunde des Donaudurchbruches der Porta Hungarica u. ihrer Umgebung. (Mitteil. d. Geogr. Gesellsch. 1914, I., S. 466—481, II. S. 497—519.)

A. Spitz im Verein mit G. Dyhrenfurth: Ducangruppe, Plessurgebirge und die rhätischen Bogen in den Eclogae geol. helv. 1913.

J. V. Želízko: Ein neuer Fundort diluvialer Fauna bei Wolin (Südböhmen). Rozpravy und Bulletin der böhm. Akademie der Wissenschaften. Prag 1914.

— Geolog V. J. Procházka jeho život a práce. Časopis moravského zemského musea. Nr. 2. Brünn 1914.

— Diluviální zvířena jihozápadních Čech. Diluviale Fauna des südwestlichen Bohmens. Národní Listy, Nr. 37. Prag 1914.

— Rakouská antarktická výprava. Österreichische antarktische Expedition. Živa, Nr. 1. Jg. XXIV und Národní Listy, Nr. 151. Prag 1914.

J. V. Zelízko: K posledním metám dálných končin světa (Význačné episody z dějin polárních výzkumů od doby nejstarší až do objevení severní a jižní točny). Zu den letzten Zielen der weiten Weltregionen. (Wichtige Episoden aus der Geschichte der Polarforschungen von den ältesten Zeiten bis zur Entdeckung des Nord- und Südpols). Prag 1914. Verlag J. Otto.

An dieser Stelle darf auch der Mitwirkung des Herrn Dr. Richard Schubert an verschiedenen wichtigen literarischen Unternehmungen gedacht werden. Im Rahmen des Handbuches der regionalen Geologie (Heidelberg) erschien im Frühjahr das von dem Genannten verfaßte Heft über die Küstenländer Österreich-Ungarns. Im „Österreichischen Bäderbuch“ rührt der geologische Abschnitt und die Mehrzahl der geologischen Einzelbemerkungen des lexikographischen (teilweise durch Knett ergänzten) Abschnittes von demselben her. Auch vollendete Schubert noch im Berichtsjahre den Abschnitt über fossile Protozoen und über fossile und rezente Foraminiferen in dem von Geheimrat Prof. Dr. F. E. Schulze (Berlin) redigierten, von der kgl. preußischen Akademie der Wissenschaften in Berlin herausgegebenen Werke „Nomenclator generum et subgenerum“.

In Wanners Geologie von Timor bearbeitete Schubert die Foraminiferen des jüngeren Paläozoikums (von 3 drei Tafeln begleitet und bereits imprimiert). In Prof. Molengraffs (Delft) Geologie von Letti schrieb er den Abschnitt über die Foraminiferen (begleitet von 5 Tafeln).

Diese Studien über exotische Foraminiferen hatten übrigens auch eine praktische Bedeutung. In Celebes nämlich, dessen durch Oberingenieur Koperberg (Utrecht) gesammelte Foraminiferengesteine Schubert mikroskopisch untersucht hat (vgl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1913 nebst Nachträgen 1914), sind die dortigen Goldquarzite von Minahassa an die altneogenen Lepidocyclinengesteine gebunden.

Auch gewisse aus Deutsch-Neuguinea stammende und Mikrofossilien führende Gesteine untersuchte Dr. Schubert für Herrn Bergdirektor Schlenzig (Charlottenburg). Bei dieser Untersuchung war von besonderer Wichtigkeit die Bestimmung des altneogenen Materials, da die altneogenen Schichten in Neuguinea sich als petroleumführend erwiesen haben.

Museum und Sammlungen.

Mit der Leitung speziell unseres Museums war im verflossenen Berichtsjahre wie bisher der Chefgeologe Bergrat Dreger betraut, der auch alle auf die Einrichtung der Säle, des Mobiliars und der verschiedenen Aufstellungen bezüglichen Geschäfte mit gewohntem Eifer besorgte.

Der Musealassistent Herr Želísko führte die Neuetiquettierung bei dem paläozoischen Material, soweit es im XIV. Saale (Zentralalpen) zur Aufstellung gelangt, durch und setzte eine ähnliche Arbeit im Saale XV (sog. Adriasaal) fort. Er widmete ferner für die Schau-

sammlung des Saales IV eine Kollektion von Kreidefossilien aus der Gegend von Böhmisch-Trübau, so wie er auch größere Formatstücke von Wollastonit und Arsenopyrit aus der Gegend von Wolin in Böhmen spendete.

Von sonstigen Zuwendungen für das Museum sei erwähnt, daß Herr Bergrat V. Wenhard, Vorstand der Saline von Ebensee, eine Sammlung von Fossilien des Plassenkalkes aus dem Steinbruch von Karbuchmühle uns übermittelte (vgl. oben pag. 11) und daß der Arzt Herr Dr. Friedrich Polack uns einen wegen des Fundortes wichtigen Ammoniten *Perisphinctes cf. haliarchus Neum.*) mit einem *Aptychus* aus den Acanthicusschichten des Kardinalwaldes bei Gießhübel unweit Wien freundlichst überließ. Herrn Direktor Hugo Höfer von Heimhalt verdanken wir ein interessantes Stück stalaktitischen Schwefelkieses aus einer Kluft des Adolf-Flözes von Polnisch-Ostrau. Überdies gedenke ich einer Zusendung des Herrn Alois Czerny in Mährisch-Trübau, bestehend aus einer prächtigen Stufe eines fossilen Harzes (Walchovit) aus dem Cenoman des Schönhengstgebirges und einigen anderen interessanten Vorkommnissen aus der Gegend von Petersdorf bei Mährisch-Trübau, welche anzudeuten scheinen, daß dort am Kirchberg und bei der sogenannten Abladung permischer Sandstein in kleinen Partien auftritt, die bei der seinerzeitigen Aufnahme jenes Gebietes übersehen wurden.

Die Besprechung unserer Sammlungen gibt mir nunmehr Veranlassung, einer sehr nützlichen Arbeit zu gedenken, der sich einer unserer Herren freiwillig unterzogen hat.

Dr. Waagen hat nämlich die durch den Ausfall der diesjährigen Aufnahmstätigkeit im Herbste erübrigte Zeit dazu benützt, um die seinerzeit begonnene Katalogisierung der paläontologischen Originalstücke unserer Sammlung (vgl. Jahresbericht für 1907 und 1911) weiterzuführen und es erscheinen derzeit die Originale zu folgenden paläontologischen Arbeiten registriert:

Arthaber, G. A. von: Die Cephalopodenfauna der Reiflinger Kalke. 6 Originale.
— Die alpine Trias des Mediterrangebietes. 90 Originale.

Bittner, A.: Die Brachiopoden des vizent. Tertiärgebirges. 9 Originale.
— Beiträge zur Kenntnis tertiärer Brachyurenfaunen. 6 Originale.
— Neue Beiträge zur Kenntnis der Brachyurenfauna des Alttertiärs von Vicenza und Verona. 6 Originale.
— Beiträge zur Kenntnis der alttertiären Echinidenfaunen der Südalpen. 38 Originale.
— *Micropsis Veronensis*, ein neuer Echinide des oberitalienischen Eocäns. 1 Original.
— Über *Phymatocarcinus speciosus Reuss.* 1 Original.
— Die tertiären Ablagerungen von Trifail und Sagor. 26 Originale.
— Eine triadische *Conularia*. 1 Original.
— Über zwei ungenügend bekannte brachyure Crustaceen des vicentinischen Eocäns. 5 Originale.

Bittner, A.: *Orygoceras* aus den sarmatischen Schichten von Wiesen. 1 Original.
— Triaspetrefakten von Balia in Kleinasien. 3 Originale.
— Neue Arten aus der Trias von Balia in Kleinasien. 2 Originale.
— Neue Brachiopoden und eine neue *Halobia* der Trias von Balia in Kleinasien. 11 Originale.
— Beiträge zur Paläontologie, insbesondere der triadischen Ablagerungen zentralasiatischer Hochgebirge. 42 Originale.
— Versteinerungen aus den Triasablagerungen des Südussurigebietes. 2 Originale.
— Trias-Brachiopoden und Lamellibranchiaten. 17 Originale.
— Brachiopoden der alpinen Trias. 820 Originale.
— Brachiopoden der alpinen Trias. Nachtrag I. 66 Originale.
— Über die Gattung *Rhynchonellina Gemm.* 77 Originale.
— *Rhynchonellina Geyeri*, ein neuer Brachiopode aus den Gailtaler Alpen. 17 Originale.
— Über Koninckiniden des alpinen Lias. 13 Originale.
— Neue Koninckiniden des alpinen Lias. 13 Originale.
— Über zwei neue Brachiopoden aus dem Lias und der Gosaukreide von Salzburg. 24 Originale.
— Brachiopoden und Lamellibranchiaten aus der Trias von Bosnien, Dalmatien und Venetien. 76 Originale.
— Lamellibranchiaten der alpinen Trias. 387 Originale.
— Über die triadische Lamellibranchiatengattung *Mysidioptera Sal.* und deren Beziehungen zu paläozoischen Gattungen. 8 Originale.
— Lamellibranchiaten aus der Trias von Hudiklanec nächst Loitsch in Krain. 14 Originale.
— Über *Pseudomonotis Telleri* und verwandte Arten der unteren Trias. 33 Originale.

Eichenbaum, Jos.: Die Brachiopoden von Smokovac bei Risano in Dalmatien. 15 Originale.

Ettingshausen, C. v.: Über Paläobromelia, ein neues fossiles Pflanzengeschlecht. 4 Originale.
— Beitrag zur näheren Kenntnis der Flora der Wealdenperiode. 57 Originale.
— Begründung einiger neuen oder nicht genau bekannten Arten der Lias- und der Oolithformation. 15 Originale.
— Die Steinkohlenflora von Strakonitz in Böhmen. 28 Originale.
— Fossile Pflanzenreste aus dem trachytischen Sandstein von Heiligenkreuz bei Kremnitz. 33 Originale.

Frauscher, K. F.: Das Untereocän der Nordalpen und seine Fauna. 8 Originale.

Friedberg, W.: Mollusca miocaenica Poloniae, I. Teil. Gasteropoda. 2 Originale.

Fuchs, Th.: Beitrag zur Kenntnis der Konchylienfauna des vicentinischen Tertiärgebirges. I. Die obere Schichtgruppe oder die Schichten ven Gomberto, Laverda und Sangonini. 11 Originale.

Geyer, G.: Über liasische Cephalopoden des Hierlatz bei Hallstatt. 108 Originale.

Geyer, G.: Über die liasischen Brachiopoden des Hierlatz bei Hallstatt. 247 Originale.

Griesbach, K.: Der Jura von St. Veit bei Wien. 1 Original.

Hauer, F. v.: Die Cephalopoden des Salzkammergutes aus der Sammlung Seiner Durchlaucht des Fürsten Metternich. 5 Originale.
— Über die Cephalopoden des Muschelmarmors von Bleiberg in Kärnten. 2 Originale.
— Die Fossilien von Korod in Siebenbürgen. 3 Originale.
— Über die von Bergrat Fuchs in den Venetianer Alpen gesammelten Fossilien. 55 Originale.
— Beiträge zur Kenntnis der Heterophyllen der österreichischen Alpen. 9 Originale.
— Beiträge zur Kenntnis der Capricornier der österreichischen Alpen. 3 Originale.
— Über einige unsymmetrische Ammoniten. 6 Originale.
— *Caprina Partschi* aus den Gosauschichten. 4 Originale.
— Paläontologische Notizen. 14 Originale.
— Ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna der Raibler Schichten. 45Originale.
— Über die Cephalopoden der Gosauschichten. 8 Originale.
— Über die Petrefakten der Kreideformation des Bakonyerwaldes. 10 Originale.
— Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden der Hallstätter Schichten. 10 Originale.
— Über die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen. 64 Originale.
— Die Cephalopoden aus der unteren Trias der Alpen. 6 Originale.
— Neue Cephalopoden aus den Gosaugebilden der Alpen. 5 Originale.

Hilber, V.: Neue und wenig bekannte Konchylien aus dem ostgalizischen Miocän. 103 Originale.

Hochstetter, E. W. v.: Die Klippe von St. Veit bei Wien. 1 Original.

Hörnes, R.: Tertiärstudien (I. Die Fauna der sarmatischen Ablagerungen von Kischineff in Bessarabien. II. Die sarmatische Fauna von Jenikale an der Kertschstraße. III. Die Valenciennesia-Schichten von Taman an der Kertschstraße). IV. Die Fauna der eisenschüssigen Tone (Congerienschichten) an der Kertschstraße. V. Ein Beitrag zur Kenntnis der Neogenfauna von Südsteiermark und Kroatien. VI. Valenciennesia-Schichten aus dem Banat. 85 Originale.
— Die Fauna des Schliers von Ottnang. 93 Originale.
— *Anthracotherium magnum* aus den Kohlenablagerungen von Trifail. 3 Originale.
— Über die Gastropoden und Azephalen der Hallstätter Schichten. 1 Original.
— Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. 13 Originale.

Hörnes, R. & M. Auinger.: Die Gastropoden der Meeresablagerungen der ersten und zweiten Mediterranstufe in der Öst.-Ung. Monarchie. 26 Originale.

Jahn, Jar. J.: Neue Tierreste aus dem böhmischen Silur. 4 Originale.

Kerner, F. v.: Die Karbonflora des Steinacher Joches. 20 Originale.

Kittl, E.: Die Miocänablagerungen des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers und deren Faunen. 9 Originale.

— Die Gastropoden der Schichten von St. Cassian der südalpinen Trias. 156 Originale.

— Die triadischen Gastropoden der Marmolata und verwandter Fundstellen in den weißen Riffkalken Südtirols. 1 Original.

— Die Gastropoden der Esinokalke nebst einer Revision der Gastropoden der Marmolatakalke. 80 Originale.

Koken, E.: Die Gastropoden der Trias um Hallstatt. 145 Originale.

— Die Gastropoden der Schichten mit *Arcestes Studeri*. 5 Originale.

Kornhuber, A.: Über einen neuen fossilen Saurier aus Lesina. 1 Original.

Kramberger, D.: Die fossilen Fische von Wurzenegg bei Praßberg in Steiermark. 6 Originale.

Kudernatsch, J.: Die Ammoniten von Swinitza. 18 Originale.

Laube, G.: Die Echiniden der österr.-ungar. Tertiärablagerungen. 3 Originale.

— Die Bivalven des braunen Jura von Balin. 55 Originale.

— Die Echinodermen des braunen Jura von Balin. 8 Originale.

— Die Gastropoden des braunen Jura von Balin. 2 Originale.

— Die Fauna der Schichten von St. Cassian. 587 Originale.

Mayr, Gust. L.: Vorläufige Studien über die Radoboj-Formiciden. 12 Originale.

Mojsisovics, E. v.: Beiträge zur Kenntnis der Cephalopodenfauna des alpinen Muschelkalkes. 14 Originale.

— Beiträge zur Kenntnis der Cephalopodenfauna der oenischen Gruppe. 4 Originale.

— Über das Belemnitidengeschlecht *Aulacoceras Fr. v. Hauer*. 33 Originale.

— Über einige Triasversteinerungen aus den Südalpen. 6 Originale.

— Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. 1726 Originale.

— Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. 553 Originale.

Neumayr, M.: Beiträge zur Kenntnis fossiler Binnenfaunen. 71 Originale.

— Über einige neue oder wenig bekannte Cephalopoden der Makrozephalenschichten. 4 Originale.

— Jurastudien. I. 8 Originale.

— Jurastudien. II. Folge. 29 Originale.

— Die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*. 39 Originale.

— Zur Kenntnis der Fauna des untersten Lias in den Nordalpen. 10 Originale.

— Tertiäre Binnenmollusken aus Bosnien und der Herzegowina. 16 Originale.

— Morphologische Studien über fossile Echinodermen. 1 Original.

Neumayr, M. u. C. M. Paul: Die Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens und deren Fauna. 176 Originale.

Paul, K. M.: Beiträge zur Kenntnis der Congerienschichte Westslawoniens und deren Lignitführung. 1 Original.

Peters, K.: Die Nerineen des oberen Jura in Österreich. 44 Originale.
— Über den Lias von Fünfkirchen. 3 Originale.
— Das Halitheriumskelett von Hainburg. 4 Originale.
— Schildkrötenreste aus den österr. Tertiärablagerungen. 2 Originale.
— Beiträge zur Kenntnis der Schildkrötenreste aus den österr. Tertiärablagerungen. 2 Originale.
— Zur Kenntnis der Wirbeltierreste aus dem Miocän von Eibiswald.
I. Die Schildkrötenreste. 3 Originale.
II. *Amphicyon. Viverra-Hyotherium.* 29 Originale.
III. *Rhinoceros, Anchitherium.* 20 Originale.
— Die Aptychen der österreichischen Neocomien- und oberen Juraschichten. 1 Original.

Petrascheck, W.: Über Inoceramen aus der Gosau und dem Flysch der Nordalpen. 2 Originale.

Polifka, S.: Beitrag zur Kenntnis der Fauna des Schlerndolomits. 15 Originale.

Redtenbacher, A.: Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten in den nordöstl. Alpen. 41 Originale.

Schellwien, E.: Die Fauna der Trogkofelschichten in den Karnischen Alpen und Karawanken. 181 Originale.

Schlönbach, U.: Die Brachiopoden der böhmischen Kreide. 1 Original.
— Kleine paläontologische Mitteilungen. V. 3 Originale.
— Kleine paläontologische Mitteilungen. VI. 2 Originale.

Schmid, Jos.: Über die Fossilien des Vinicaberges bei Karlstadt in Kroatien. 11 Originale.

Stache, G.: Beiträge zur Fauna der Bellerophonkalke Südtirols. 135 Originale.

Stoliczka, Ferd.: Über die Gastropoden und Acephalen der Hierlatzschichten. 68 Originale.

Stur, D.: Das Isonzotal von Flitsch abwärts bis Görz, die Umgebung von Wippach, Adelsberg, Planina und die Wochein. 2 Originale.
— Über zwei neue Farne aus den Sotzkaschichten von Möttning in Krain. 2 Originale.

Suess, E.: Über die Brachiopoden der Hallstätter Schichten. 13 Originale.

Tausch, L.: Über die Fauna der nicht marinen Ablagerungen der oberen Kreide des Csingertales bei Ajka im Bakony und über einige Konchylien der Gosaumergel von Aigen bei Salzburg. 126 Originale.
— Über die Bivalvengattung *Conchodus* und *Conchodus Schwageri n. f.* aus der obersten Trias der Nordalpen. 5 Originale.
— Zur Kenntnis der Fauna der „Grauen Kalke“ der Südalpen. 50 Originale.

Tietze, E.: Geologische und paläontologische Mitteilungen aus dem südlichen Teile des Banater Gebirgsstockes. 67 Originale.

Trauth, F.: Die Grestner Schichten der österreichischen Voralpen und ihre Fauna. 29 Originale.

Uhlig, V.: Beiträge zur Kenntnis der Juraformation in den karpath. Klippen. 13 Originale.

— Über die Fauna des roten Kollowaykalkes der pienninischen Klippe Babierzowka bei Neumarkt in Westgalizien. 51 Originale.

— Über die liasische Brachiopodenfauna von Sospirolo bei Belluno. 53 Originale.

— Zur Kenntnis der Cephalopoden der Roßfeldschichten. 6 Originale.

— Über neokome Fossilien von Gardenazza in Südtirol. 3 Originale.

— Über eine unterliasische Fauna aus der Bukowina. 8 Originale.

— Über eine Mikrofauna aus dem Alttertiär der westgalizischen Karpathen. 54 Originale.

— Die Cephalopoden der Warnsdorfer Schichten. 77 Originale.

Unger, F.: Die fossile Flora von Sotzka. 176 Originale.

Vacek, M.: Über Vorarlberger Kreide. 5 Originale.

— Über die Fauna der Oolithe von Kap S. Vigilio. 262 Originale.

Wähner, F.: Beiträge zur Kenntnis der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen. 79 Originale.

Wöhrmann, S. Freih. v.: Die Fauna der sogenannten Cardita- und Raiblerschichten in den Nordtiroler und Bayrischen Alpen. 18 Originale.

Woldrich, Joh. Nep.: Beiträge zur Fauna der Breccien und anderen Diluvialgebilde Österreichs. 27 Originale.

Zeise, O.: Die Spongien der Stramberger Schichten. 9 Originale.

Zekeli, F.: Die Gastropoden der Gosaugebilde. 220 Originale.

Zittel, K. A.: Die Bivalven der Gosaugebilde in den nordöstlichen Alpen. 210 Originale.

Es erscheinen somit im Autorenkatalog zu 141 Publikationen von 50 verschiedenen Autoren 8954 Originalstücke verzeichnet gegenüber den im Jahresberichte für 1911 ausgewiesenen 7741 Stücken.

Zu den Sammlungen unseres Instituts muß jedenfalls auch das zurzeit unter der Leitung des Herrn Dr. Petrascheck stehende Bohrarchiv gerechnet werden, über welches diesmal einige Worte gesagt werden mögen, wenn auch gerade heuer der Zuwachs speziell dieser Sammlung gering war, schon weil nur sehr wenige Reisen in jenem Kohlenrevier gemacht wurden, in dem die meisten tiefen Bohrungen vorgenommen werden. In der im Jahre 1906 angelegten Sammlung wurden bis jetzt 267 vollständige Profile, von denen 124 durch Proben belegt sind und die eine Gesamttiefe von über 133.000 *m* aufweisen, registriert. Das Archiv ist zum größten Teil nach Kartenblättern geordnet, wobei die Situationen auf Spezialkartenblättern eingetragen werden. Die Proben werden nach der Reihenfolge ihres Einganges aufgestapelt. Es entfallen auf Böhmen 182 Profile mit

ca. 36.000 laufenden Metern, wovon 28 durch Proben belegt sind; auf das mährisch-schlesisch-westgalizische Steinkohlenrevier kommen 124 Profile, wovon 72 belegt, mit ca. 83.000 *m*, auf das übrige Österreich 61 Profile, wovon 24 belegt, mit ca. 14.000 *m*.

Die Profile aus dem mährisch-schlesisch-westgalizischen Steinkohlenrevier sind zum allergrößten Teil auf den seit einigen Jahren dorthin unternommenen Dienstreisen zusammengebracht worden, nur einige, allerdings oft besonders interessante Profile wurden bei Privatreisen des Herrn Dr. Petrascheck erworben. Alle Profile aus den übrigen Revieren sind ebenfalls fast ausschließlich den Bemühungen des Letztgenannten zu verdanken. Einzelne Profile wurden auch von den Herren Geyer, Götzinger und Schubert beigesteuert.

Eine größere, sich in vielen Teilen auf das Bohrarchiv stützende Veröffentlichung befindet sich in Vorbereitung. An eine vollständige Veröffentlichung des gesamten Bohrarchivs kann, selbst wenn in jedem einzelnen Falle die Zustimmung der betreffenden Unternehmer oder Eigentümer erlangt werden würde, vorläufig nicht gedacht werden, schon weil wir jetzt mit den Mitteln für Veröffentlichungen sparsam umgehen müssen, und überdies hält Dr. Petrascheck, der sich die Verwertung der von ihm zusammengebrachten Daten in erster Linie selbst vorbehalten möchte, die Sammlung noch für zu unvollständig, um mit einer Publikation der Daten hervorzutreten. Hoffen wir, daß durch diese Umstände die Ausführung der mit dem Anlegen des Archivs verbundenen Absicht nicht allzu lange verzögert wird.

Jedenfalls dürfen wir die fleißigen Bemühungen des Herrn Petrascheck in dieser Angelegenheit mit Dank anerkennen.

Bei der Besprechung unseres Museums bietet sich mir schließlich auch die Gelegenheit, des Umstandes zu gedenken, daß ein Saal dieses Museums nebst einigen Nebenlokalitäten ausgeräumt und für Hospitalzwecke hergerichtet wurde. Es hatten nämlich Herr Bankier Rudolf Thorn und dessen Gattin, die Besitzerin des unserem Amtsgebäude benachbarten ehemals Salmschen Palais, sich in dieser Hinsicht an uns, wie an das uns vorgesetzte Ministerium gewendet, um die Fürsorge für eine Anzahl von Verwundeten übernehmen zu können. Die betreffenden Räumlichkeiten wurden auf Kosten der genannten Wohltäter zum Hospital umgestaltet, mit den entsprechenden Vorrichtungen für Heizung und Beleuchtung versehen, mit Betten und auch sonst mit allem Nötigen ausgestattet. Dabei wurde für ärztlichen Beistand, Pflegerinnenpersonal und auch für die Beköstigung der Patienten gesorgt, so daß sich die ganze Aktion, deren Wirksamkeit dann mit Ende Dezember einen vorläufigen Abschluß fand, als eine gewiß höchst dankenswerte Betätigung eines ebenso patriotischen wie humanitären Sinnes darstellte. Soweit dies ohne wesentliche Schädigung unserer Interessen anging, glaubten wir deshalb in dieser Angelegenheit ein möglichstes Entgegenkommen bekunden zu sollen.

Kartensammlung.

Über den Stand unserer Kartensammlung liegt mir ein Bericht von Dr. Vetters vor.

Der Zuwachs, den diese Sammlung im Jahre 1914 erfahren hat, beträgt nach diesem Bericht 173 Blätter, davon sind 85 geologische und montanistische, 85 topographische Karten und 3 Bildertafeln.

Dieser Zuwachs besteht im Einzelnen in folgenden Blättern:

Europa:

9 Blätter der carte geologique internationale de l'Europe. VIII. (Schluß-) Lieferung 7 Blatt. Titel und Farbenerklärung.

Österreich-Ungarn:

1 Blatt. E. Siegfried. Geologische Übersichtskarte der Umgebung von Solotwina. (Gesch. d. Firma B. Gisevius, Berlin.)

3 Blätter. Geologische Spezialkarte von Ungarn. Maßstab 1 : 75.000. Zone 10, Kol. XXIX: Ökörmezö; Zone 11, 12, Kol. XXX: Brusztura; Zone 24, Kol. XXV: Dognacska—Gattaja. (Gesch. d. ung. geol. Reichsanstalt.)

Deutsches Reich:

28 Blätter der geologischen Karte von Preußen und den benachbarten Bundesstaaten. Maßstab 1 : 25.000. Herausgegeben von der kgl. preuß. geolog. Landesanstalt. (Gesch. d. Landesanstalt.)

161. Lieferung: Berlin 1913. 4 Blätter: Grabowen, Gr.-Duneyken, Orlowen, Czychen.

164. Lieferung. Berlin 1913. 5 Blätter: Barby, Zerbst, Wulfen, Aken, Cöthen.

169. Lieferung. Berlin 1913. 5 Blätter: Köslin, Bulgrin, Seeger, Boissin, Gr.-Tychow.

176. Lieferung. Berlin 1913. 5 Blätter: Bergstedt, Wandsbeck, Ahrensburg, Glinde, Bergedorf.

177. Lieferung Berlin 1913. 6 Blätter: Staßfurt (2 Blätter), Güsten Calbe a. S., Nienburg, Bernburg.

188. Lieferung. Berlin 1913. 3 Blätter: Wriedel, Eimke Unterlöss.

18 Blätter. Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands. Maßstab 1 : 200.000. Herausgegeben von der kgl. preuß. geol. Landesanstalt.

6. Lieferung. Berlin 1913. 8 Blätter: Oels, Landsberg in Oberschlesien, Brieg, Lublinitz, Ratibor, Beuthen, Hultschin, Pleß, und 4 Beilageblätter. Im Maßstabe 1 : 100.000.

7. Lieferung. Berlin 1913. 6 Blätter: Czarnikau, Gnesen, Posen, Wreschen, Lissa, Krotoschin.

1 Blatt. R. Michael. Geolog. Übersichtskarte des Oberschlesischen Steinkohlenrevieres und seiner Nachbargebiete. Maßstab 1 : 200.000. Herausgegeben von der kgl. preuß. Landesanstalt 1913. (Gesch. d. Firma B. Gisevius, Berlin.)

1 Blatt K. Flegel und W. Quitzow. Übersichtskarte der Flözgruppen des Oberschlesischen Steinkohlenbezirkes. Maßstab 1 : 200.000. Herausgegeben von der kgl. preuß. geolog. Landesanstalt. 1913. (Gesch. d. Firma B. Gisevius, Berlin.)

1 Blatt. L. Finckh. Geologisch-agronomische Karte der Gegend nördl. von Lauenburg. Herausgegeben v. d. kgl. preuß. geol. Landesanstalt 1908. Maßstab 1:25.000. (Gesch. d. Firma B. Gisevius, Berlin.)

3 Blätter. Geologische Karte des Königreiches Bayern. Maßstab 1:25.000. Herausgegeben v. d. geognost. Abt. des k. b. Oberbergamtes. Blatt 41 Kissingen, 67 Ebenhausen, 713 Baierbrunn. (Gesch. d. Oberbergamtes.)

1 Blatt. Geologische Spezialkarte des Königreiches Württemberg. Maßstab 1:25.000. Herausgegeben von k. württemb. statist. Landesamt. Blatt 66: Wildbad. (Gesch. d. Landesamtes.)

5 Blätter. Geologische Spezialkarte des Königreiches Sachsen. Maßstab 1 : 25.000. Herausgegeben vom kgl. sächs. Finanzministerium. Blatt: Lößnitz-Zwönitz, Traun-Herlasgrün; Braunkohlenformation Nordwestsachsens 2 Blätter. 1 Blatt Profile. (Gesch. d. Finanzministeriums.)

Schweiz:

1 Blatt. Geologische Karte der Schweiz. Maßstab 1:100.000. Blatt 8: Aarau—Luzern—Zug—Zürich. Herausgegeben von der Schweiz. geol. Kommission. (Gesch. d. Komm.)

Großbritannien:

1 Blatt. Geologische Karte von England und Wales. Maßstab 1:63.360. Herausgegeben von der Geolog. Survey of England and Wales. Blatt 350: Torquay. (Gesch. d. Survey.)

1 Blatt. Geologische Karte von Schottland. Maßstab 1:63.360. Herausgegeben von der Geolog. Survey of Scotland. Blatt 82: Lochcarron. (Gesch. d. Survey.)

Schweden:

5 Blätter der geologischen Karte von Schweden. Maßstab 1:50.000. Herausgegeben von der Sveriges geologiska undersöhning. Ser *A*. Blatt 135: Tranås; 138: Börringe Kloster; 141: Linköping; 146: Trelleborg; 149: Kisa. (Gesch. d. Landesanstalt.)

Rumänien:

1 Blatt. Geologische Karte von Rumänien. Maßstab 1:50.000. Herausgegeben vom Institut geologic al României. Ser. XVIII. Col. P.: Valenii de Munte. (Gesch. d. Inst. geol.)

Japan:

2 Blätter der geologischen Karte von Japan. Maßstab 1:200.000. Herausgegeben von der Imperial Geological Survey of Japan. 1912. Blatt: Hiroshima, Nagasaki. (Gesch. d. Survey.)

12 Blätter der Geological Map of Japan. Maßstab 1:400.000. Herausgegeben von der Imperial Geological Survey of Japan. 1912. Division IV, je 6 Blätter mit und ohne Mineralvorkommen. (Gesch. d. Survey.)

1 Blatt. Geologische Karte von Fukaë. Maßstab 1:200.000. Herausgegeben von der Imperial Geological Survey of Japan. 1913. (Gesch. d. Survey.)

3 Blätter der Topographischen Karte von Japan. Maßstab 1:200.000. Herausgegeben von der Imperial Geological Survey of Japan. 1913. Blatt: Izu, Shiriyazaki, Fukaë. (Gesch. d. Survey.)

Vereinigte Staaten von Nordamerika:

27 Blätter des Geological Atlas of the United States. Herausgegeben von der U. S. A. Geological Survey in Washington. 5 Hefte entsprechend Blatt Murphysboro—Herrin, Ellijay, Tallula—Springfield, Barnesboro—Patton, Niagara. 8 topographische, 16 geologische Karten, 3 Bildertafeln. (Gesch. d. Survey.)

74 Blätter. Topographische Karten der Vereinigten Staaten in verschiedenen Maßstäben 1:9.600, 1:31.680, 1:62.500, 1:125.000, 1:250.000. Herausgegeben von der U. S. A. Geological Survey, Washington. (Gesch. d. Survey.)

Südafrika:

2 Blätter der geologischen Karte von Südafrika-Union. Herausgegeben von der Geological Survey of Soud Africa. Blatt 2: Pienaars River, Blatt 12: Pilandsberg. (Gesch. d. Survey.)

Australien:

2 Blätter der geologischen Karte von Victoria. Herausgegeben von der Geological Survey of Victoria. Blatt Wagra und Murmungee, (Gesch. d. Survey.)

An der Revision und Neukatalogisierung unserer Kartenbestände konnte in diesem Jahre infolge Einberufung eines unserer Zeichner und die dadurch bedingte stärkere Inanspruchnahme der zurückgebliebenen, für die laufenden Geschäfte genügend in Anspruch genommenen Zeichner nur wenig gearbeitet werden.

Bibliothek.

Herr kaiserlicher Rat Dr. Matosch machte mir über den gegenwärtigen Stand der Bibliothek die folgenden Angaben. Wir besitzen:

I. Einzelwerke und Separatabdrücke.

a) In der Hauptbibliothek:

	15.354	Oktav-Nummern	= 16.906	Bände und Hefte
	3.123	Quart- „	= 3.683	„ „ „
	166	Folio- „	= 329	„ „ „
Zusammen	18.643	Nummern	= 20.918	Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1914: 183 Nummern mit 202 Bänden und Heften.

b) In der im chemischen Laboratorium aufgestellten Bibliothek:

	2133	Oktav-Nummern	= 2324	Bände und Hefte
	212	Quart- „	= 223	„ „ „
Zusammen	2345	Nummern	= 2547	Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1914: 33 Nummern mit 37 Bänden und Heften.

Der Gesamtbestand an Einzelwerken und Separatabdrücken beträgt demnach 20.988 Nummern mit 23.465 Bänden und Heften.

Hierzu kommen noch 280 Nummern bibliographischer Werke (Hand- und Wörterbücher, Kataloge etc.).

II. Periodische Zeitschriften.

a) Quartformat:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1914: 2 Nummern.

Der Gesamtbestand der periodischen Quartschriften beträgt jetzt: 323 Nummern mit 10.230 Bänden und Heften.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1914: 174 Bände und Hefte.

b) Oktavformat:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1914: 5 Nummern.

Der Gesamtbestand der periodischen Oktavschriften beträgt jetzt: 820 Nummern mit 33.626 Bänden und Heften.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1914: 496 Bände und Hefte.

Der Gesamtbestand der Bibliothek an periodischen Schriften umfaßt sonach 1143 Nummern mit 43.856 Bänden und Heften.

Unsere Bibliothek erreichte demnach mit Abschluß des Jahres 1914 an Bänden und Heften die Zahl 67.321 gegenüber dem Stande von 66.412 Bänden und Heften am Schlusse des Jahres 1913, was einem Gesamtzuwachs von 909 Bänden und Heften entspricht.

Administrativer Dienst.

Es mögen nunmehr wieder wie alljährlich einige nähere Angaben über unseren administrativen Dienst mitgeteilt werden.

Die Zahl der in dem Berichtsjahre 1914 protokollierten und der Erledigung zugeführten Geschäftsstücke betrug diesmal 580. Darunter befanden sich, wie ich hier im Interesse eines späteren Erinnerns feststellen will, auch einige längere von mir erstattete Berichte von für uns allgemeinerer oder prinzipieller Bedeutung, nämlich die weiter oben (S. 28) bereits erwähnte Darlegung über den Fortschritt unseres Kartenwerkes und eine Ende Juni fertiggestellte Auseinandersetzung über bodenkundliche Aufnahmen, welch letztere sich an eine den gleichen Gegenstand betreffende umfangreiche Darlegung anschloß, die bereits Ende Dezember 1910 unserem vorgesetzten Ministerium überreicht wurde. Auf das Meritorische dieser letzterwähnten Schriftstücke will ich hier nicht weiter eingehen und bemerke bloß, daß nach meiner Auffassung eine umfassende pedologische Aktion nicht im Wirkungskreise unserer Anstalt liegt.

Was unseren Tauschverkehr anlangt, so wurden einschließlich einer Anzahl Freiexemplare abgegeben:

Verhandlungen	468	Expl.
Jahrbuch	448	„
Abhandlungen (Band XXII, Heft 4)	220	„

Im Abonnement und in Kommission wurden bezogen:

Verhandlungen	137	Expl.
Jahrbuch	149	„
Abhandlungen	30	„

Im ganzen wurden hiernach

von den Verhandlungen	605	Expl.
von dem Jahrbuch	597	„
von den Abhandlungen	250	„

abgesetzt.

Ein neuer Schriftentausch (Abhandlungen und Verhandlungen) wurde mit der Royal Society of South Australia in Adelhaide, mit der Internationalen Zeitschrift für Wasserversorgung von G. Tiem in Leipzig eingeleitet, dagegen aufgelassen der Schriftentausch mit der John Hopkins Universität in Baltimore.

Mit Rücksicht auf die Verlegung des Budgetjahres auf die Zeit vom 1. Juli 1914 bis 30. Juni 1915 ergab sich die Notwendigkeit der Einschaltung eines Übergangsbudgets für die Zeit vom 1. Jänner bis 30. Juni 1914 und es betrugen die Einnahmen der Anstalt in dieser Zeit 3212 K, und zwar wurden an die k. k. Staatszentralkasse abgeführt

an Erlös für veräußerte Druckschriften .	K	176
an Erlös für Handkokiepen von geologischen Originalaufnahmen	„	472
an Gebühren für chemische Untersuchungen	„	2564

während das Erfordernis für diese Übergangszeit mit 112.840 K veranschlagt wurde; hiervon trafen

das Ordinarium . . .	K	106.340
das Extraordinarium .	„	6.500

Das Jahresgesamterfordernis der Anstalt kommt im Staatsvoranschlage für das Budgetjahr 1914/15 mit 228.179 K zum Ausdrucke; hiervon treffen:

das Ordinarium . .	K	213.679
das Extraordinarium	„	14.500

Das Extraordinarium bezieht sich sowohl für die Übergangszeit als für das Budgetjahr 1914/15 mit 6000 K, beziehungsweise 12.000 K auf die Kosten für die Herausgabe von Karten im Farbendrucke, mit je 500 K auf die Drucklegung des Generalregisters der Bände 1901 bis 1910 der Verhandlungen und der Bände LI—LX des Jahrbuches, 2000 K betreffen die erste Rate des Erfordernisses von 4000 K für die Beschaffung eines Kalorimeters für das chemische Laboratorium.

Von den ordentlichen Ausgaben des Budgetjahres 1914/15 nehmen die Personalbezüge, das sind Gehalte, Aktivitätszulagen, Adjuten, Löhnungen und Remunerationen 146.732 K in Anspruch, während die Dotation für das Museum 4000 K, jene für die Bibliothek 2000 K, jene für das Laboratorium 2800 K und jene für die Herstellung der Abhandlungen, Verhandlungen und des Jahrbuches 17.500 K betragen. An Reisekosten für die im Felde arbeitenden Geologen sind 29.000 K präliminiert. Andere Beträge entfallen auf Regie, Livree der Diener und dergleichen.

Für die Gebäudeerhaltung und Hauserfordernisse hat das Ministerium für öffentliche Arbeiten die Ausgaben für die Übergangszeit mit 19.753 K und für das Budgetjahr 1914/15 mit 3900 K vorgesehen; hiervon entfallen auf die noch nicht ganz abgeschlossen gewesene Renovierung des Anstaltsgebäudes (Extraordinarium) 19.500 K, beziehungsweise 1800 K und auf die gewöhnlichen Gebäudeerhaltungserfordernisse 253 K, beziehungsweise 2100 K.

Was die im Vorstehenden angegebenen Ziffern bezüglich der für uns auszuwerfenden Summen anlangt, so ist allerdings zu bemerken, daß diese Ziffern im gegebenen Falle nur für den Frieden Geltung haben oder gehabt hätten. Tatsächlich fällt ein ansehnlicher Teil der erwähnten Beträge unter den jetzigen Verhältnissen für uns weg und ist auch teilweise sogar schon in dem genannten Übergangssemester weggefallen, da die Rücksicht auf die durch den Krieg hervorgerufenen Ausgaben begreiflicherweise Abstriche in anderen Teilen des Staatshaushaltes mit sich bringt.

Hoffen wir, daß die Zukunft für uns, für das Reich sowohl wie für unseren engeren Kreis sich wieder günstiger gestaltet, wenn uns ein Dauer versprechender Friede beschieden sein sollte.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

No. 2. 1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 16. Februar 1915.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Austritt des Dr. G. B. Trener aus der Reichsanstalt. — Vorträge: W. Petrascheck: Die nutzbaren Radiumvorräte der Erde.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Der Adjunkt der k. k. geologischen Reichsanstalt, Dr. G. B. Trener, ist mit Ende Jänner aus dem Verbande der k. k. geologischen Reichsanstalt ausgetreten, um eine Stelle am geologischen Institut in Padua zu übernehmen.

Vorträge.

Dr. W. Petrascheck. Die nutzbaren Radiumvorräte der Erde.

Mit dem Vorkommen des Radiums ist der Name Joachimstal eng verknüpft. Von hier stammten die ersten Quantitäten des kostbaren und wundervollen Körpers, die überhaupt erzeugt wurden und vielfach gilt Joachimstal als einzige, für die Gewinnung des Radiums ernsthaft in Betracht kommende Lagerstätte. In der Tat schien es eine Zeitlang so, als ob die österreichisch-ungarische Monarchie für das Radium ebenso ein Weltmonopol besitze, wie es für den Magnesit und den Ozokerit der Fall ist.

Die für die leidende Menschheit unschätzbaren Eigenschaften des Radiums und seine Kostbarkeit veranlaßten auf der ganzen Erde eifrige Nachforschungen. So mancher neue Fundpunkt wurde ausfindig gemacht. Etliche davon sind von unleugbarer wirtschaftlicher Bedeutung.

Um ein Bild von den, der Gewinnung zur Verfügung stehenden Radiummengen zu bekommen, ist es nötig, die Typen seiner Lagerstätten kennen zu lernen. Es zeigt sich rasch, daß nicht jeder Art seines Vorkommens wirtschaftliche Bedeutung zukommt, daß manche Typen vom Standpunkte der Bauwürdigkeit sofort vernachlässigt werden können, weil die Erfahrung gelehrt hat, daß sie zu arm zu sein pflegen.

Praktisch genommen sind alle Radiumlagerstätten Uranlagerstätten, wenn es auch vereinzelte Minerale gibt, die nennenswerte Mengen von Radium enthalten, ohne mit Uran verknüpft zu sein. Hierher gehört vor allem der Reissacherit, der, wie aus den mustergültigen Unter-

suchungen von Bamberger und Mache[1]) über die Gasteiner Thermen hervorgeht, nichts anderes ist als ein Mangansediment, welches die aus dem Granit durch die Thermen ausgelaugten Radiumsalze adsorbiert hat. Hierher gehören auch verschiedene Pyromorphite, die nach Bamberger und Weißenberger[2]) in der Oxydationszone von Bleilagerstatten unter dem Einfluß von mit Radiumsalzen beladenen Wässern entstanden sind, ferner der Radiobaryt von Karlsbad u. a. m. Das sind Ausnahmen. Immer ist sonst Radium und Uran notwendigerweise und oft auch gesetzmäßig verknüpft. Nach der Hypothese Rutherfords über den Atomzerfall, der vom Uran über gewisse Zwischenkörper zum Radium und von diesem in letzter Linie möglicherweise bis zum Blei führen soll, müßte das auch so sein. Das Mengenverhältnis von Radium zu Uran in den Mineralien ist namentlich durch die Untersuchungen von Gleditsch, von Markwald und Heimann und von Markwald und Russel aufgeklärt worden. Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß dieses Verhältnis in den primären Mineralien, wie der Pechblende, konstant ist. Verschiedene Pechblenden enthalten 1 Teil *Ra* auf 2·99 bis 3·01 . 10^6 Teile Uran. In den sekundären in der Oxydationszone verkommenden Mineralien ist das Verhältnis niedriger und ungleich. Für einen Carnotit sind nach Gleditsch 4·27 . 10^6 und für einen Autunit 3·90 . 10^6 die entsprechenden Verhältniszahlen.

Da der Monazit, der Samarskit, der Tantalit und andere in der Industrie der Glühstoffe verwendete Mineralien wechselnde, bis zu 14% steigende Urangehalte aufweisen, können die Nebenprodukte dieser Industrie für die Radiumgewinnung eine gewisse Rolle spielen. Von wirklicher Bedeutung sind aber nur die eigentlichen Uranminerale. Ihre Lagerstätten sind die Radiumlagerstätten. Sie gehören recht verschiedenen Typen an.

Fast alle Uranlagerstätten sind an die unmittelbare Nachbarschaft von Granit gebunden. Der Granit ist der Radiumbringer. Die reicheren Lagerstätten finden sich aber gewöhnlich in seiner Hülle, in unmittelbarer Nähe des Eruptivgesteines. Dies kann man im Erzgebirge, in Cornwall, in Colorado, Australien, Portugal etc. beobachten und wenn kein Granit in der Nähe sichtbar ist, so ist man in manchen Fällen doch versucht, einen solchen in nicht allzu großer Tiefe vorauszusetzen.

Joachimstal ist durch viele Arbeiten gut bekannt. Das Auftreten der Uranerze ist speziell von Step und Becke[3]) behandelt worden. Nur wenige Worte mögen zur Charakterisierung dienen. Erzführend sind in Joachimstal NS- und OW-Gänge, Mitternachts- und Morgengänge genannt. Die Angabe der Literatur, daß Uranpecherz lediglich in den ersteren auftritt, ist dahin zu berichtigen, daß das Erz in den Morgengängen sehr viel seltener als in den Mitternachtsgängen anzutreffen ist. Die Gänge setzen in dem sogenannten Joachimstaler Schiefer, einem schwach metamorphosierten Sediment oder

[1]) Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-natw. Kl. Bd. CXXIII (1914).

[2]) Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. CXXIII (1914), pag. 2085.

[3]) Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-natw. Kl. Bd. 113, pag. 585.

in einem, oft kiesreichen Zweiglimmerschiefer und in unmittelbarer Nähe der auch durch ihre Zinnerze bekannten Eibenstocker Granitmasse auf. Wie alle Uranvorkommnisse, so ist auch dieses außerordentlich absätzig, was die Beurteilung der vorhandenen oder möglichen Erzmengen sehr erschwert. Manchmal scheint es, als ob Gangkreuze bevorzugt werden. Ein gutes Anzeichen für die Nähe von Uranerz ist das Einbrechen des roten Dolomits. Auf einigen Stufen, die aus alter Zeit im Museum der k. k. geolog. Reichsanstalt liegen, ist dieser Dolomit ausdrücklich als vanadiumhaltig bezeichnet. In der Literatur vermochte ich jedoch keinen Hinweis auf eine solche Feststellung zu finden und eine qualitative Probe, die Herr Dr. Hackl vorzunehmen die Güte hatte, blieb auch ohne Erfolg. Die rote Farbe ist durch Eisenglanz verursacht, der manchmal in gestrickter Form derart dem grobspatigen Dolomit eingewachsen ist, wie es für eutektische Kristallisationen charakteristisch ist.

Alle Uranpecherze haben eine sehr komplexe Zusammensetzung. Neben etwa 60—80% $U_3\ O_8$ wird darin vielleicht noch ein Drittel aller bekannten chemischen Elemente ausgewiesen. Sehr sorgfältige neue Uranpecherz-Analysen hat Hillebrand [1]) veröffentlicht. Vergleicht man sie untereinander, so ist man versucht, drei Typen zu unterscheiden: erstens solche, welche seltene Erden wie *Ce*, *La*, *Di*, *Y*, *Er*, ferner *Zr* und *Th* sowie eine nennenswerte Menge Blei enthalten. Hierher gehören die in Pegmatiten eingewachsenen Kristalle, wie sie bei Arendal, Mitchell etc. vorkommen. Ein zweiter Typus hat ebenfalls die Edelerden, neben ihnen aber nur sehr wenig (0·7%) *Pb* (Central City) und endlich ein dritter Typus, dem die Edelerden fehlen, der aber viel Blei aufzuweisen hat. Hierher gehört Johanngeorgenstadt. Ob nun Joachimstal einem dieser Typen sich anschließt, vermag ich nicht zu sagen, denn es mangelt in der Literatur an verläßlichen Analysen. Die älteren Analytiker, wie Klapprot und Janda etc. scheinen auf die seltenen Bestandteile nicht geprüft zu haben. Nur eine neue und scheinbar auf Genauigkeit Anspruch machende Analyse liegt in dem Buche von Brearley [2]) vor. Ihr zufolge würden dem Joachimstaler Erze die Edelerden fehlen und auch Blei in nur recht geringer Menge vorhanden sein. Die Analyse weist aber reichlich Kieselsäure und überdies Kalk und Kohlensäure auf und ist sicher nicht an reinem Material verfertigt. Hervorheben will ich, daß Brearley Vanadium in meßbaren Spuren festgestellt hat, weil wir später Vanadium noch oft zusammen mit Uran antreffen werden. Der Vanadiumgehalt der Joachimstaler Erze wurde mir auch durch eine Mitteilung des Herrn Bergrates Step bestätigt, der zufolge in früherer Zeit einmal in der Joachimstaler Hütte Vanadiumsalze erzeugt worden sind. Ein hoher Kieselsäuregehalt tritt auch in der Analyse Jandas hervor, während Klapprot wieder viel Eisen gefunden hat. Sicher sind die verschiedenen Resultate durch Verunreinigungen bedingt, denn wenn man das tiefschwarze, pechglänzende Erz mikroskopisch untersucht, so bemerkt man leicht, daß es sehr feine Einschlüsse

[1]) U. S. geol. surv. Bull. No. 220, pag. 111.
[2]) Analytikal chemistry of uranium. London 1903.

oder Durchwachsungen mit anderen Mineralien, insbesondere auch mit Quarz aufweist und daß es überdies auch mit anderen Erzen verwachsen oder von diesen durchädert sein kann. Sehr bemerkenswerte Strukturformen lassen sich besonders an den matten, grauen, aber auch an den typischen schwarzen Uranpecherzen feststellen, auf die ich jedoch hier nicht weiter eingehen will. Ich will nur die Schwierigkeit betonen, analysenreines Material zu beschaffen und das macht Diskussionen verständlich, die sich in der Literatur bei den früher genannten Autoren über das Verhältnis *Ra*/*U* in den Erzen vorfinden, ebenso wie es zur Vorsicht bei Altersbestimmungen des Erzes aus dem Verhältnisse *Pb*/*U* mahnt.

Die Joachimstaler Gänge wurden ursprünglich auf Silber, dann auf Kobalt und Nickel und schließlich auf Uran gebaut. Step und Becke haben zuerst betont, daß hier primäre Teufenunterschiede vorliegen und daß die genannten Metallzonen in der angegebenen Reihe untereinander folgen und sich dabei gegenseitig ausschließen. Infolgedessen sind Stufen und Ortsbilder, an denen man die Altersfolge dieser Erze studieren kann, so gut wie gar nicht vorhanden. Step und Becke studierten die Paragenese der Joachimstaler Erze und erkannten stets die Altersfolge Quarz-Uranerz-Dolomit. Sie erwähnen ferner, daß sich die Silbererze als jünger im Vergleich zum Uranerz erweisen und daß Uranerz über speisigen Erzen vorkommt. Die von den Autoren angegebenen Silbererze sind jedoch solche, die in der Regel als Zementationserze auftreten. Sie beweisen also nichts für die Altersbeziehungen der primären Uran- und Silbererze. Anderseits konnte ich im Dünnschliff nierenförmiges Uranpecherz von Speiskobalt umwachsen und mit diesem schichtweis wechselnd beobachten. Meiner Auffassung nach sind die primären Uran-, Nickel-Kobalt und Silbererze ungefähr gleichalterig. Auf jeden Fall gehören sie einer einheitlichen Periode der Erzbildung an.

In den ärarischen Gruben setzen die Uranerze ungefähr im Niveau des Barbara-Stollens, d. i. in einer Seehöhe von 633 *m* ein. In einer Seehöhe von 320 *m* sind Uranerze sicher noch vorhanden. Bis zu dieser Tiefe darf man also mit dem Anhalten des Uranerzes rechnen. Nur wenige Gänge sind bisher in dieser Tiefe erschlossen, insbesondere die Baue der Edelleutstollengewerkschaft bewegen sich noch beträchtlich über jenem Niveau.

Die Morgengänge können bei der Schätzung des Urangehaltes vernachlässigt werden. Von den 29 Mitternachtsgängen haben 22 Uran geliefert, wenn auch in wechselndem Maße. Die günstige Erzführung hat eine streichende Ausdehnung von 600—700 *m*.

Die Absätzigkeit der Erzführung habe ich schon erwähnt. Auch die Mächtigkeit schwankt außerordentlich. Die dünnsten Spuren müssen schon verfolgt werden und messerrückendicke Streifen werden bereits gebaut. Die größte Mächtigkeit, die ich bisher beobachten konnte, betrug 30 *cm*. Die Berechnung des bis zu der angegebenen Tiefe noch zu gewärtigenden Erzquantums ist demnach von beträchtlichen Fehlerquellen behaftet. Immerhin glaube ich, auf Grund mir vorliegender Berichte und eigener Wahrnehmungen, daß die Joachimstaler Gruben noch etwa 130 *g* Radiummetall liefern können. Die weitere Entwicklungs-

möglichkeit hängt davon ab, wie tief das Erz unter der bisher als noch uranführend erkannten Teufe von 320 *m* weiter anhält. Bei der Rechnung wurden 20% Aufbereitungsverluste und ein Ausbringen von 1·19 *g* *Ra* oder 2·04 *g* $Ra\ Br_2$ pro 10 *t* 50prozentigen Erzes zugrunde gelegt. Dieses Ausbringen entspricht einer Ausbeute von 85% des theoretischen Gehaltes der hüttengerechten Erze. Gelänge es, ein Verfahren mit höherem Ausbringen einzuführen, so müßten die Zahlen entsprechende Erhöhung finden.

Im ganzen haben, zufolge einer, vom k. k. Arbeitsministerium mir in entgegenkommendster Weise zur Verfügung gestellten Ermittlung, die Joachimstaler Gruben von 1854—1914 rund 496·5 *t* hüttengerechte Erze mit einem durchschnittlichen Gehalt von 50% $U_3\ O_8$ geliefert. Produziert wurden von 1909—1913 Radiumpräparate mit zirka 7·8 *g* Radium.

In Joachimstal bauen zwei Gruben, die alte fiskalische Grube und der jetzt ebenfalls dem Fiskus gehörende Edelleutstollen. Uranerze sind aber auch außerhalb dieses Grubenbesitzes noch an manchen anderen Punkten aufgeschlossen worden und werden die Schürfungen hierauf seit einiger Zeit intensiv betrieben. So steht Uranpecherz in der Glück mit Freuden-Zeche an, auch im Kaisertum-Stollen bei Joachimstal ist solches angefahren worden. Uranocker ist in der Antoni-Zeche gefunden worden. Erfahrungsgemäß ist das Auftreten von Uranocker ein gutes Anzeichen in der Oxydationszone, während auf Kupfer- und Kalkuranit weniger zu geben ist.

In der nördlichen Fortsetzung der Kontaktzone von Joachimstal liegen auf sächsischem Boden die Uranpecherz-Fundorte Breitenbrunn (Christoph-Hoffnung Fundgrube) und Johanngeorgenstadt (Grube Vereinigt Feld im Fastenberge). An letzterem Orte fand in letzter Zeit aus zurückgelassenen Pfeilern noch eine bescheidene Produktion von 0·6 bis 0·7 *t* pro Jahr statt. Im ganzen sind den Angaben Schiffners[1]) zufolge seit 1840 etwas über 20 *t* Uranpecherz aus diesem Distrikt gewonnen worden. Es ist nichts über den Halt der Erze angegeben, nach den mitgeteilten Werten, beziehungsweise Erlösen zu schließen dürften es jedoch zum größeren Teil hüttenfähige Scheiderze gewesen sein. Viel von diesen Erzen ist in die Hände von Mineraliensammlern gelangt und so kommt es, daß Johanngeorgenstadt als Fundort von Pechblende bekannter ist, als es seinem Inhalte nach verdienen würde. Die Zahl und Ausdehnung der Urangänge ist eine so geringe, daß hier von weiterer Betrachtung vorläufig abgesehen werden kann.

Daß auch in Freiberg, ebenso wie in Przibram gelegentlich Uranpecherz gefunden wurde, das habituell und in seinen Begleitmineralien weitgehende Übereinstimmung mit Joachimstal zeigt, braucht nur des mineralogischen Interesses wegen erwähnt werden, da es sich um ganz vereinzelte Funde an Gangkreuzen handelt. Die ganz sporadischen Funde an beiden Orten mit so sehr ausgedehnten Grubenbauen beweisen nur, daß Uranin auf Blei-Silber-Gängen als wirklich seltener Bestandteil einbrechen kann.

---

[1]) Uranmineralien in Sachsen.

Nachrichten, daß in der Nähe von Teplitz in neuester Zeit Uranerz gefunden worden sei, haben sich nicht bestätigt. Dahingegen liegen auf der böhmischen Fortsetzung der Eibenstocker Granitmasse, im Bereiche des Karlsbader und des Marienbader Granits noch zwei beachtenswerte Uranvorkommnisse. Beide setzen in der Nachbarschaft des Granits im Bereiche des Gneises auf. Schönficht hat bisher hauptsächlich Uranglimmer geliefert, es kommt jedoch auch Uranocker vor. Sicher ist die Lagerstätte, die meines Wissens gegenwärtig nicht gebaut wird, weiterer Untersuchung würdig. Uranpecherz ist vor zirka 60 Jahren auf der Maria Schönfeld-Zeche bei Petschau gefunden worden. Die Stücke liegen in der Sammlung der k. k. geol. Reichsanstalt. Die Grube baut Zinn und Wolframerz. Die Uranfundpunkte lagen vielleicht auf anderen als den Zinngängen. Sie sind seit jener alten Zeit nicht mehr aufgeschlossen worden, wären aber sicher näherer Untersuchung wert.

Die enge räumliche Verknüpfung von Zinn und Uranerz in Schönfeld führt uns hinüber zu den Uranlagerstätten von Cornwall [1]. In den devonischen Schiefern setzen dort mehrere Granitlakkolithen auf, bekannt durch die mit ihnen in engstem Zusammenhang stehenden Zinngänge. Etwas jünger als diese sind Gänge mit Blei und Silber sowie Nickel und Kobalt und wiederum etwas jünger sind Roteisensteingänge. Wir haben also größte Übereinstimmung mit der Gangfolge des sächsisch-böhmischen Erzgebirges. Zinnführend sind die Gänge nur im Granit und seiner allernächsten Umgebung. Oft kann man bemerken, daß an Stelle des Zinnsteins Kupferkies auftritt so wie der Gang aus dem Granit in die Schieferhülle übertritt. In diesen Kupferkiesen der Schieferhülle und in den Kobalt-Nickelgängen der Schieferhülle bricht nun das Uranerz ein. Es sind zwei getrennte Vorkommnisse vorhanden, deren jedes nur etwa 2 bis 4 Gänge aufzuweisen hat. Zusammen mit Kupferkies tritt Uranpecherz auf der Wheal Trenwith Mine in St. Ives und auf der Providence Mine in Uny Lelant nächst St. Jves auf. Beide Minen liegen an der Nordseite der Granitmasse, die im äußersten Westen von Cornwall bei Kap Landsend aufsetzt. Spuren von Uranerz wurden auch in der Wheal Edward und der Wheal Owel Mine in St. Just am Westrande derselben Granitmasse gefunden, in Gruben, die überwiegend Zinn geliefert haben. Der Kies der Wheal Trenwith Mine war seinerzeit derart mit Uranin durchwachsen, daß das Erz unverkäuflich war und die Grube aufgelassen werden mußte. Die Uranfunde wurden in etwa 40 bis 80 *m* Tiefe gemacht, die Aufschlüsse der betreffenden Gruben reichen aber mitunter bis über 200 *m* Tiefe hinab und liegen in der Wheal Trenwith Mine bereits unterhalb des Meeresbodens. Die Bergbaue wurden zwischen 1850 und 1860 eingestellt und erst 1910 wieder in Betrieb gesetzt. Im ganzen sind früher nicht viel über 3 tons Uranpecherz gefördert worden. Im Jahre 1910 sollen Erze mit 5—6 *t* $U_3\ O_8$ gewonnen worden sein, was wohl möglich ist,

[1] Reid, Fleet u. Mc. Alister, Mem. geol. surv. England and Wales, expl. sh. 351 u. 358. — Ussher, Barrow, Mc. Alister, daselbst expl. sh. 347. — Mc. Alister, Economic geol. vol. 3, p. 363.

da zurückgelassene Pfeiler zur Verfügung standen. In letzter Zeit dürfte die Produktion kleiner gewesen sein. Die Reserven der Grube werden als mäßig veranschlagt. Die Konzentrate werden in Limehouse bei London von der British Radium Korporation, die auch Besitzerin der Minen ist, verarbeitet.

Größer war die Urangewinnung auf den an der Südseite der Granitmasse von St. Austell aufsetzenden Gängen. Sie gehören den Nord-Süd streichenden und die Zinngänge in rechtem Winkel schneidenden Nickel-Kobaltgängen an. Alle Minen liegen in der Gemeinde St. Stephan in Barrel bei St. Austell. Die wichtigste Grube ist die South Terras Mine im Fal Tale. Anscheinend auf demselben Gange baut die Egloshellan Mine, die nur wenig beschürft ist und vorwiegend Kupferuranit geliefert hat. Nickelreich ist die ebenfalls Uranpecherz führende St. Austell Consols Mine. Neben Zinnerz kommt etwas Pechblende auf der Stennagwyn Mine vor. Das ist bemerkenswert. Die Ost-West streichenden, eigentlichen Zinnerzgängen haben nie *Ni* oder *U* geliefert. Die Pechblende kommt zusammen mit Speiskobalt und Kupfernickel, daneben auch mit Kupfer und Arsenkies sowie etwas Bleiglanz vor. Mit Vorliebe tritt sie hier wie immer an den Salbändern der Gänge auf. Quarz und grüner Granat sind Gangart. Wenn die Gänge auch 3—4 Fuß erreichen, so nimmt das Uranpecherz doch nur höchstens einige Zoll ein und diese sind absätzig, wie die Produktion beweist.

Seit 1856 wurden mit wiederholten Unterbrechungen 576 tons produziert. Wenn nun aber angegeben wird, daß die South Terras Mine ein „green ore“ mit 6·2% $U_3\,O_8$ und ein „dark ore“ mit 36% $U_3\,O_8$ produziert, so müssen die produzierten Mengen zum mindesten überwiegend „green ore“ gewesen sein, wie aus den Angaben über den Wert der Produktion geschlossen werden kann oder aber das „dark ore“ war wesentlich ärmer. Unter Berücksichtigung der Wertangaben schätze ich, daß die Gesamtproduktion Cornwalls an hüttengerechtem Uranerz bisher höchstens ein Sechstel jener von Joachimstal betragen haben kann.

In den letzten Jahren wurden diese Minen z. T. unter dem Namen Crowhill Mine und Uranium Mine in ganz bescheidenem Maße betrieben. Es sollen zwar 1910 im St. Austell-Distrikt 76 *t* Uranerz gewonnen worden sein. Dieselben bestanden jedoch aus ganz armem Uranglimmer.

In ganzen dürften im Distrikt von St. Austell etwa vier uranführende Gänge in Betracht kommen, von denen nur einer die maximale streichende Erstreckung von 800 *m* aufweist. Die Aufschlüsse wurden bis zu einer Teufe von etwa 50 Faden, was einer Seehöhe von etwa 100 *m* entspricht, gemacht und keine der dortigen Nickelgruben ist zu größerer Tiefe hinabgegangen.

Ohne die Minen selbst gesehen zu haben, ist es kaum möglich, Bestimmteres über deren Uraninhalt zu sagen. Die meisten der genannten Bergbaue sind überdies außer Betrieb und sind wahrscheinlich für den Radiummarkt ohne Bedeutung. Wenn ich mir auf Grund der Literatur und mir zur Verfügung stehenden Berichte ein zutreffendes Bild mache und dabei die Uranführung gegen die Tiefe

zu vorläufig nicht weiter als noch einmal so weit, wie bisher festgestellt, annehme, so komme ich zur Vermutung, daß die 6 Gänge, die Cornwall alles in allem aufzuweisen hat, etwa den fünften Teil der für Joachimstal berechneten Radiummenge, also zirka 25 *g* liefern könnten. Dabei sind die Aufbereitungs- und Hüttenverluste nach den Erfahrungen von Joachimstal gerechnet. Nach dem, was ich eingangs über den Radiumgehalt der Pechblenden verschiedener Provenienz hervorhob, ist das auch berechtigt. Ich muß dies ausdrücklich betonen, weil es noch vor einigen Jahren hieß, daß die Cornwall-Pechblende zur Radiumdarstellung weniger geeignet sein soll.

Wenn wir das soeben von Cornwall entworfene Bild mit jenem aus dem Erzgebirge kombinieren, so kommen wir zu wichtigen Feststellungen bezüglich des Auftretens der Pechblende. Sie findet sich in der Umrandung von zinnführenden Graniten, und zwar dort, wo die pneumatolytischen Beeinflussungen ausklingen, beziehungsweise in die hydrothermalen übergehen, also in der hydatopneumatolytischen Zone. Wir finden sie in geringer Menge noch zusammen mit den letzten Vorkommen von Zinnstein und Turmalin und noch zusammen mit Flußspat. Sie nimmt an Menge zu dort, wo wir den heißesten Teil der Gangbildungen verlassen. Von innen nach außen im Kontakthofe fortschreitend finden wir also mit abnehmender Temperatur und abnehmendem Druck folgende Mineralsukzession: 1. Zinnstein, 2. Kupfermit etwas Eisenkies, 3. Uranpecherz, 4. Nickel und Kobalt, 5. Blei-Silbererze, 6. oxydische Eisen und Manganerze. Aus dieser ursprünglich nur räumlichen Reihenfolge kann infolge sukzessiver Abkühlung auch eine zeitliche Reihenfolge werden. Diese primären Teufenstufen sich zu vergegenwärtigen, wird bei der Beurteilung der amerikanischen Pechblendevorkommnisse von Wichtigkeit sein.

Ebenfalls in einem Zinndistrikt liegen die portugiesischen Uranlagerstätten[1]), über die Segand und Humery in neuerer Zeit berichtet haben. Obwohl es sich um arme Erze, sogenannte Uranglimmer handelt, hat sich der Bergbau, der namentlich von der Société l'Uran betrieben wird, rasch entwickelt und beschäftigt derzeit bei der genannten Gesellschaft allein 600 Arbeiter. Die Lagerstätten liegen in der Meseta an der Peripherie jenes riesigen Granitareals, das sich von der NW-Ecke Portugals gegen SSO erstreckt. Es sind eine große Zahl von Fundpunkten (vielleicht 150) vorhanden, die an der Ostseite der Sierra d'Estradelle in einem stark zerschnittenen Hochplateau liegen. Die besten Fundstellen liegen zwischen Sabugal und Guarda. Das Gebiet erstreckt sich bis Villa Formosa, der Grenzstation gegen Spanien, und reicht auch auf spanischen Boden hinüber. Der größte Bergbau ist die Rosmaneira Mine, die etwa 4 *km* abseits der Bahn liegt. Der Granit führt dort auch Zinnstein- und Wolframgänge. Die Urangänge sind eigentlich Pegmatitgänge und reichen aus dem Granit in den angrenzenden kambrischen Schiefer hinein. Ihre Mächtigkeit ist sehr wechselnd, häufig beträgt sie 0·5—1 *m*, in einer Ausnahme steigt sie auf 8 *m*. Auf den 4 *km* von der Bahnstation Belmonte

---

[1]) Segand und Humery, Annales des mines, Ser. XI, t. 3 (1913), p. 111. Dörpinghaus, Metall u. Erz. XI (1914), p. 297.

entfernten Carvalhal- und Valverdinho-Minen schwankt die Mächtigkeit zwischen 40 und 250 *cm*, auf anderen zwischen 20 und 100 *cm*. Die Gänge treten in Gruppen auf und bilden zwei parallele Systeme. Ein Gang ist nach Segand 15 *km* weit zu verfolgen, gewöhnlich aber sind sie weit kürzer. Uranführung selbst soll auf 800 *m* Entfernung in einem Gange konstatiert worden sein.

Als Uranminerale treten Autunnit und Chalkolith, vielleicht auch Uranocircit auf. Sie finden sich aber nur in den oft kaolinisch zersetzten Salbändern. So kommt es, daß der Halt außerordentlich wechselnd ist: 0 bis 4 oder 5%. Ein Gehalt von 2% gilt schon als sehr gut, 1% als gut und die Bauwürdigkeitsgrenze liegt bei 0·3 bis 0·5% und von solchen Gehalten scheint die Hauptmasse des Erzes zu sein. Die Aufschlüsse sind wenig tief und bewegen sich noch über dem Grundwasserspiegel. Die Keilhaue genügt in dem weichen Erz für die Gewinnungsarbeit. Die Produktion ist infolgedessen noch recht billig. Von den oben genannten Minen wird beispielsweise nur von 2—6 *m* tiefen Sonden und Röschen berichtet.

Zum guten Teil geht die portugiesische Erzproduktion nach Gif bei Paris, beziehungsweise Nogent zur Marne. Es wurden laut amtlicher Statistik ausgeführt an Uranerzen und Halbfabrikaten der Radiumproduktion:

1910 im Werte von	2.000 Frank
1911 „ „ „	151.500 Frank
1912 „ „ „	33.500 Frank.

Das Gestein wird ohne weitere Aufbereitung vermahlen, mit Salzsäure gelaugt, worauf *U*, *Ra*, *Fe*, *Cu* etc. durch Kalk gefällt werden. Die weitere Behandlung erfolgt nach einem der bekannten Verfahren. Da jedoch viele Erze den Transport nach Frankreich nicht lohnen, ist die Gesellschaft l'Uran dazu übergegangen, in Portugal in Barracao eine Fabrik zu errichten, welche aus 600 *t* Erz monatlich 0·5 *g Ra* herstellen soll, woraus ich schließen möchte, daß der Gehalt dieser Erze sich auf höchstens 0·5% beläuft. Es scheint mir jedoch sehr unwahrscheinlich zu sein, daß die angegebene Monatsproduktion bisher (d. i. seit Ende 1912) tatsächlich eingehalten worden ist. Auch in Guarda soll von einer englischen Gruppe eine Fabrik errichtet worden sein. Von Bergbauen gibt es noch eine ganze Anzahl in verschiedenem Besitz.

Für die Beurteilung des Radiumgehaltes der Lagerstätten ist die Bemerkung von Soddy und Pirret[1]) wichtig, daß der portugiesische Autunnit nur etwa die Hälfte des Radiumgehaltes des französischen aufweist und auf jeden Fall ein sehr viel ungünstigeres Verhältnis von *Ra* zu *U* aufweist wie die Pechblende. Auch nach Markwald und Russel[2]) ist der Radiumgehalt des Autunnits von Guarda nur auf die Hälfte bis ein Drittel jenes von der Pechblende zu bewerten und überdies wechselnd.

Immerhin ist der Inhalt der anscheinend ziemlich ausgedehnten Gänge nicht unbedeutend. Wenn ich mir auf Grund der mir bisher zu-

[1]) Phil. Mag. 20, p. 345.
[2]) Jahrb. f. Radioaktivität. VIII, p. 457.

gekommenen Berichte ein zutreffendes Bild mache, möchte ich glauben, daß man vorläufig mit gegen 30 *g* Radium rechnen kann.

Die Lagerstätten von Portugal geben den Beweis, daß bei den gegenwärtigen Preisen auch arme Erze, wenn sie leicht aufschließbar sind, mit Vorteil extrahiert werden können.

In Spanien sind nach Ahlburg[1]) auch auf Kupferkiesgängen, die im Guadarrama-Gebirge von einer englischen Gesellschaft gebaut werden, vor einigen Jahren Uranerze gefunden worden. Man hat aber seitdem in der Öffentlichkeit nichts mehr von diesem Vorkommen zu hören bekommen.

Gewisse Ähnlichkeit mit den portugiesischen Vorkommen hat ein noch unbekannt gebliebenes Uranvorkommen des Balkans. Hier ist es der seltene Uranocircit, der am Südrande der Srdnia gora, im Bereiche des in der dortigen Thermalzone stark kaolinisierten Granits gangförmig auftritt. Handscheideerz weist zirka 52% UO_3 auf. Übrigens sind aus der Balkanhalbinsel Uranmineralien schon aus dem Granit der weiteren Umgebung von Adrianopel bekannt gewesen.

Das Vorkommen von Uran in Pegmatit ist im allgemeinen nichts Seltenes. Hauptsächlich ist es Uranin, das oft zu schönen Gummit- oder Rutherfordin-Pseudomorphosen (ich erinnere namentlich an die Stücke von Mitchell U. S. A.) zersetzt ist. Bekannt sind außer Mitchell derartige Vorkommnisse aus den Black Hills Dakota, aus Norwegen etc. Sie alle haben nur für Mineraliensammler Interesse. Gelegentlich werden solche Pegmatite des Glimmers wegen abgebaut, dann hat man wohl auch hie und da versucht, kleine Quantitäten der dem Glimmer eingesprengten Pechblendekristalle zu sammeln. Markwald[2]) berichtet über ein derartiges Vorkommen aus dem Uruguru-Gebirge im Bezirke Morogoro am Westhange des Luckwengule in Deutsch-Ostafrika. Die sehr reinen Pechblendekristalle kommen in allen Größen bis zu einer Mannslast vor. Von einer regelmäßigen Produktion kann hier nicht die Rede sein. Nach Krusch[3]) sollen bisher zirka 400 *kg* verschickt worden sein.

Ganz analoge Vorkommen sind in Kanada, woselbst auf die Auffindung von Radiumlagerstätten ein Preis ausgesetzt ist, bekannt geworden. Es sind die Glimmerminen von Villeneuve sowie die Glimmerminen zirka 18 *Miles* nördlich Murray bay in County of Saguenay[4]).

Zu derselben Kategorie gehört auch ein Pechblendefund, von dem vor wenigen Wochen aus Indien berichtet worden ist. Er liegt im Gaya-Distrikt in der Provinz Orissa, also an der SO-Küste von Dekkan bei Abraki Pahar. Man kann mit Sicherheit schließen, daß auch dieser neue Fund ohne weitere Bedeutung ist.

Einen dritten Typus von Pechblendevorkommen stellen die Gänge im Gilpin County in Colorado dar. Die Gänge setzen am Quarzhill bei Central City, dem Hauptorte des kleinen Gilpin County westlich Denver im Gebiete der Front Range auf. Die Gruben liegen inmitten des ältesten Golddistriktes von Colorado. Er hat seit 1859

[1]) Zeitschr. f. prakt. Geol. 1907, p. 203.
[2]) Zentralb. f. Min., Geol. u. Pal. 1906, p. 761.
[3]) In Dammer u. Tietze, Nutzbare Mineralien, p. 483.
[4]) Johnston, Mining science. Juni 1914.

mehr als eine Milliarde Kronen an Gold gebracht und liefert auch heute noch 8·5 Millionen Kronen Gold und Silber pro Jahr. Er weist also eine zwar mäßige, aber stetige Produktion auf und steht dadurch in Gegensatz zu den meisten anderen Golddistrikten der Vereinigten Staaten, die, wie alle an Andesit gebundenen Goldgänge, nach der Tiefe zu verarmen. Das Gebiet besteht aus Schiefergneisen (Sedimentgneisen), in denen bei Central City, unweit der Urangruben, eine kleine Granitmasse zutage kommt. Benachbart sind größere Quarzmonzonit und Granitmassen. Die Gneise sind zum guten Teil Adergneisse, das heißt gänzlich von granitischen und pegmatitischen Gängen durchsetzt. Unter den zugleich sehr zahlreichen Pegmatitgängen fallen, vielfach verbreitet, besonders solche auf, die in großer Zahl etwa haselnußgroße Magnetitkristalle eingesprengt enthalten. Als jüngste Intrusion, jünger als die Golderzgänge, treten im Gebiete der Urangänge porphyrische Bostonitgänge auf. Die geologischen Verhältnisse stimmen ganz mit dem benachbarten Clear Creek- und George Town-Distrikt überein, von dem Spurr und Garray[1]) eine vortreffliche Monographie und geologische Karte geliefert haben. Spurr unterscheidet zweierlei Erzgänge: Silberhaltige Bleiglanze, die mehr peripherisch auftreten und goldhaltige Pyrite, die im Zentrum des Distrikts herrschen. Letztere sind nach Spurr jünger als die Silbergänge.

Zusammen mit dem goldhältigen Pyrit bricht nun die Pechblende ein. Es ist aber, was auch Forbes Rickard[2]) nicht entgangen ist, auf allen Gruben zu bemerken, daß die Pechblende eine ältere Gangausfüllung darstellt, daß die Gänge dann später nochmals aufrissen und nun erst die goldhaltigen Pyrite zum Absatz kamen. Dahingegen zeigt sich bei genauerer Untersuchung, namentlich auch im Dünnschliff, daß die Pechblende in engster Verwachsung mit dem Bleiglanz stehen kann. Wo dieser vorhanden ist, ist er an den Salbändern angereichert und gegen die Pechblende zu unregelmäßig und wolkig bis schlierig begrenzt. Beweise für eine magmatische Entstehung der Pechblende, wie sie Rickard annimmt, konnte ich nicht finden. Was im Dünnschliff allenfalls in diesem Sinne gedeutet werden könnte, halte ich für Gangmetasomatose. Da die Goldgänge eine jüngere Gangbildung sind, die nur räumlich mit den Pechblendegängen in einzelnen Fällen zusammenfallen und da die Pechblende in enger Verwachsung mit Bleiglanz auftritt, die silberhaltigen Bleiglanz- und Zinkblendegänge des angrenzenden Georgetown-Distrikts nach Spurr aber eine ältere, den Golderzen vorangehende Gangformation darstellen, so haben wir alle Ursache, die Pechblende von Gilpin County dieser älteren Gangformation zuzuzählen. Damit aber ist eine nähere Verwandtschaft, als es auf den ersten Blick scheinen möchte, mit den erzgebirgischen Urangängen hergestellt. Allerdings fehlt es dem Distrikt völlig an Nickel und Kobalt und auch die Gangart der Urangänge ist Hornstein und Quarz, nie aber Karbonate, wenngleich Kalzit auf den Bleisilbergängen ebenfalls einbricht.

---

[1]) Prof. Pap. Nr. 63.

[2]) Mining and scientific Press 1913, p. 851.

Ich vermag nicht die Anschauung B a s t i n s[1]) zu teilen, der die Pechblende für gleichhaltrig mit dem Pyrit und Chalcopyrit, dagegen die Blei-Silber-Formation für jünger hält. Von den Bildern, die B a s t i n gibt, scheint nur eines dafür zu sprechen, daß die Kiese älter oder gleich alt wie die Pechblende sind. Die anderen zeigen das gegenteilige Altersverhältnis, das ich sowohl in den Gruben, wie an den mitgebrachten Stufen immer bestätigt fand.

Die Pechblende wird bisher hauptsächlich auf drei OW-Gängen gefunden. Sie gehören zur Wood- und Calhoun-Mine, zur Kirk-Mine und zur German and Belcher-Mine. Mit Ausnahme der Kirk-Mine sind sie gegenwärtig in Betrieb. Die Pechblende tritt auch hier unregelmäßig auf und wird bis zirka 15 *cm* mächtig. Die Aufschlüsse gehen etwa 300 Fuß tief. Obwohl die parallelen Gänge recht nahe nebeneinander liegen (in Abständen von etwa 100 *m*) setzen zwischen ihnen doch noch andere, und zwar reine Goldgänge auf. Einen derselben hat die Alps Mine bis zu 1400 Fuß Tiefe aufgeschlossen und dabei niemals Pechblende gefunden. Gegenwärtig ist in den verschiedenen Minen wohl ein ansehnliches Quantum meist armer Erze zum Abbau vorgerichtet. Die Hauptfrage ist für die Zukunft und für die Entwicklungsmöglichkeit der Gruben aber doch, wie tief das Uran reichen kann. Die Gruben liegen in 9590 Fuß Seehöhe. Ein in der Nähe aufgefahrener Revierstollen hat 7650 Fuß Seehöhe. Die Golderzgänge setzen noch unter seine Sohle mit unveränderten Gehalten hinab. Natürlich sind alle Bergleute überzeugt, daß das auch die Uranerze tun werden, was eine Abbauhöhe von 700 *m* ergeben würde. Wenn wir uns jedoch der über primäre Teufenunterschiede bei der Pechblende gemachten Erfahrungen erinnern, werden wir gut tun, in dieser Frage vorsichtiger zu sein.

Der Inhalt der bis jetzt aufgeschlossenen Gänge ist bescheiden. Wenn vorläufig die Rechnung nur bis zu der Tiefe geführt wird, die durch einen Uranfund auf der War Dance Mine im benachbarten Russel Gulch gegeben ist, so kommt man zu einem Vorrat von zirka 10 *g Ra*. Die weitere Entwicklungsmöglichkeit dieses Bezirkes hängt sehr von den Ergebnissen weiterer Aufschlüsse, die bis jetzt noch sehr wenig entwickelt sind, ab. Die bisherige Produktion, die sich auf die Gewinnung von in den Gruben zurückgebliebenen Pfeilern beschränkt, ist demnach noch keine geregelte. Die Erze werden in Denver aufbereitet. Flotationsverfahren sollen bei fein eingesprengten oder stark von Pyrit durchwachsenen, also armen Erzen gute Resultate gegeben haben.

Die Pechblende in Colorado wurde 1871 von P e a r c e[2]) entdeckt. Die Gruben waren seitdem wiederholt längere Zeit außer Betrieb. Im ganzen dürften den mir gemachten Angaben zufolge bisher etwa 20 *t* hüttengerechter Erze verladen worden sein.

Es ist übrigens die Möglichkeit vorhanden, daß sich die Uranfunde in diesem Bezirke noch mehren. So wurde gegen Jahresschluß berichtet, daß auf Jo Reynolds Mine zwischen Georgetown und Idahosprings ebenfalls Pechblende gefunden worden sein soll. Auch hier

---

[1]) Prof. Pap. Nr. 90—A.

[2]) Proceed. Colo. scientif. soc. vol. V, p. 156.

handelt es sich um einen Fundort im Gneis nahe am Kontakt mit Granit.

Wenn nun auch Gilpin County keine ansehnlichen Radiummengen bis jetzt aufzuweisen hat, so ist Colorado doch das radiumreichste Land der Erde und das verdankt es seinen zahlreichen, über weite Gebiete ausgedehnten und auch in das angrenzende Utah hinüberreichenden Carnotitvorkommen[1]. Der Carnotit, das Kaliumuranylvanadinat, bildet hier Imprägnationen im Sandstein. Hinsichtlich seines Auftretens ist er den oxydischen Kupfererzen unseres Rotliegenden vollkommen analog. Oft sind es verkohlte Pflanzenreste oder Kohlenschmitze, welche die Fällung des Vanadinats verursacht haben. Oft wieder ist es an tonigen Schichten infolge Adsorbtion zur Ausscheidung gekommen. Oder es imprägniert tonige oder kalkige Sandsteinbänke namentlich auch dann, wenn diese zerrüttet oder verruschelt sind. Diese Imprägnationen können alle Größen haben. Meist sind sie einige Zoll dick, oft ist es ein dünner Besteg auf einer tonigen Schichtfläche, nur ausnahmsweise werden 4 Fuß dicke Lager beschrieben. Die Ausdehnung schwankt von eigroßen Konkretionen, die gern in Schwärmen auftreten, bis zu ausnahmsweise 200 *m* langen Linsen.

Alle diese Vorkommen liegen im Bereiche des Colorado-Plateaus, westlich vom Rocky Mountain-Distrikt. Sie sind nicht niveaubeständig. Im Skull Creek-Basin, westlich von Meeker finden sie sich nach Gale im Dakota-Sandstein, also in der Kreide. Im Coal Creek nördlich Meeker setzen sie im Liegenden des Dakota-Sandsteins auf, in Schichten, die angeblich dem Jura angehören. Die ausgedehntesten und reichsten Vorkommnisse sind jene des Paradox valleys, einem Seitental des Dolores River und im Mac Intyre-Bezirke im Montrose County und San Miguel County gelegen. Sie sind von Placerville durch lange Überlandreisen zu erreichen, was den Transport der Erze sehr verteuert.

Günstiger zur Bahn liegen die Vorkommen Utahs. Sie sind aber ärmer an Uran, jedoch reicher an Vanadium wie jene Colorados. Auch hier treten die Imprägnationen in den angeblich jurassischen Schichten auf, und zwar am Grand am River bei Richardson, dann bei Thompsons und endlich am Green River bei der Stadt Green River. An den felsigen Abhängen der tief eingeschnittenen Täler sind zahlreiche Ausstriche der imprägnierten Sandsteine sichtbar. Geringe Aufschlußarbeiten sind mithin nur notwendig. Eine Gesetzmäßigkeit in der Verbreitung ist bis jetzt noch nicht ermittelt worden. Nur aus dem Distrikt von Rickardson gibt Bontwell an, daß Quetschzonen bevorzugt werden und auch Ransome bemerkte Carnotit an Verwerfungen. Nach Analogie mit unseren permischen Kupfererzen darf man voraussetzen, daß die Nähe von Verwerfungen oder von Eruptivgesteinen der Erzführung günstig sein dürfte. Es wird von Wichtigkeit sein, diese Frage zu studieren, wenn die Ausbisse an der Tagesoberfläche erschöpft sein werden und neue Pockets ge-

---

[1]) Fleck u. Haldane, Rep. of the State Bureau of Mines. Denver 1905/06, p. 47. — Moore u. Kithil, U. S. Bureau of Mines Bull, Nr. 70 (1913). — Bontwell, U. S. geol. Surv. Bull. Nr. 260 (1904), p. 200. — Gale daselbst, Bull. Nr. 315 (1906), p. 110, u. Bull. 340 (1907), p. 257. — Hillebrand u. Ransome, Bull. 262, p. 9.

funden werden sollen. Bemerkenswert aber ist, daß Eruptivgesteine in den Carnotitdistrikten weit und breit fehlen oder wenigstens bisher unbekannt geblieben sind. Nur die Vorkommen nordöstlich von Meeker liegen 6 *km* vom Rande einer größeren Basaltdecke entfernt. Zusammen mit dem Carnotit oder wenigstens in seiner Nähe werden öfter auch Imprägnationen oxydischer Kupfererze gefunden. Unter den amerikanischen Geologen herrscht die Anschauung vor, daß der Carnotit zurückzuführen ist auf die Zersetzung fein eingesprengten *U*- und *Va*-Minerale. Das Grundwasser soll diese Zersetzungsprodukte transportiert und an geeigneten Stellen zur Abscheidung gebracht haben.

Man hat in den Vereinigten Staaten in den letzten Jahren dem Carnotit zunehmende Aufmerksamkeit geschenkt. Fleck und Haldane und in neuester Zeit Moore und Kithil haben diesen Lagerstätten eingehende und vielseitige, auch die Technologie behandelnde Berichte gewidmet. Obwohl es sich um recht arme Erze handelt, ist die Produktion in rascher Zunahme entwickelt und auch die Preise des Erzes bewegen sich, seitdem man erkannt hat, daß es sich mit Vorteil zur Radiumdarstellung verwenden läßt, rasch nach oben. Immerhin ist der Carnotit heute noch das wohlfeilste Radiumrohmaterial.

Der bisherige Versand betrug (nach Mining science Februar 1914):

1911: 25 tons $U_3 O_8$.
1912: 26 tons.
1913: 2140 tons Carnotit mit zirka 38 tons $U_3 O_8$ [1]).

Dieser letzteren Angabe würde ein durchschnittlicher Gehalt von 1·8% entsprechen, was beweisen würde, daß sehr viel armes Erz zur Versendung gebracht wurde. Es ist allerdings richtig, daß sehr viel low grade ore vorhanden ist. Im allgemeinen gilt ein 3%-Erz bereits als günstig und nur relativ wenig 4%-Erz ist überhaupt zu haben. Große Mengen des Erzes führen nur 1—2% $U_3 O_8$. Erz mit weniger als 2% galt früher als unverkäuflich. Jetzt hat man die Grenze auf 1·5% herabgesetzt. Es ist ein wichtiges Problem, die Aufbereitungsfrage zu lösen. Für nasse Aufbereitung, insbesondere für einen Flotationsprozeß würde das Erz höchst geeignet sein, in den semiariden Gegenden fehlt es jedoch an Wasser. Versuche mit trockener Aufbereitung, die das U. S. Bureau of Mines unter der Leitnng Kithils durchgeführt hat, sind zwar gelungen, haben aber doch noch recht große Verluste ergeben.

Von der Preissteigerung, die der Carnotit in letzter Zeit erfahren hat, gibt einen Begriff, wenn ich erwähne, daß vor einem Jahr gezahlt wurde beispielsweise für 3% Erz 1·5 Dollar pro Pfund und überdies für das Vanadium 30 bis 50 *c* pro Pfund. Wurde das Vanadium nicht bezahlt, so konnte man 2·25 Dollar, also für 1 ton 135 Dollar erziehlen. Diese Preise verstehen sich f. o. b. New York. Ende Juni, von welcher Zeit meine letzten Nachrichten [2])

[1]) 1914 bis 1. VIII. zirka 4300 tons mit 87 tons $M_3 O_8$. Der Weltkrieg hat auch hier die Produktion gehemmt.

[2]) Die ich zum Teil der Gefälligkeit des Herrn Kithil verdanke.

datieren, dagegen brachte 3% Carnotit in Placerville 163 Dollar per ton. Die Fracht Pacerville-New York beträgt 12 Dollar. Diese Steigerung beweist, daß man gelernt hat, Radium auch aus dem Carnotit herzustellen, trotzdem sein Urangehalt sehr klein ist und das Verhältnis *Ra* zu *U* sich nach der bisherigen Literatur ungünstiger als in der Pechblende stellt. Nach Gleditschs Messungen wäre es 1 : 4,270.000.

Gegenwärtig findet der Carnotit zu einem guten Teil Verarbeitung in der Radiumfabrik in Pittsburg, die etwas vor einem Jahre einen geregelten Betrieb eingeführt hat. Bemerken möchte ich hier, daß auch das Radiuminstitut, das die Vereinigten Staaten seit etwa Jahresfrist besitzen, ebenfalls Carnotitbergbau in gepachteten Feldern betreibt und den Carnotit selbst auf Radium verarbeitet, um dergestalt alle Phasen der Radiumgewinnung selbst zu erproben und die unter der Leitung vortrefflicher Fachleute gesammelten Erfahrungen der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. Das Radiuminstitut arbeitet hier zusammen mit der unter der Leitung von Moore und Kithil stehenden rare metals section des U. S. Bureau of Mines.

Die Größe der im Carnotit der Vereinigten Staaten angesammelten Radiummenge ist sehr schwer zu schätzen, weil die Fundpunkte gruppenweise über ein sehr großes Areal verteilt sind und das Auftreten des Erzes sowie sein Gehalt sehr ungleichartig sind. Parsons[1]), der Chef der mineraltechnologischen Abteilung des U. S. Bureau of Mines erwähnt eine Schätzung, die zu 900 *g Ra* kommt. Eine andere, die ein Beamter des Bureau angestellt hat, soll nur ein Fünftel dieses Betrages ergeben haben. Um zu einem beiläufigen Bild von der Bedeutung dieser Zahlen zu kommen, möchte ich die Rechnung umkehren. Zu 900 *g Ra* braucht man unter Berücksichtigung von Hütten- und Aufbereitungsverlusten auf Grund des von Gleditsch ermittelten Verhältnisses *Ra* : *U*, wenn wir im Durchschnitt mit 2%igen Erzen rechnen, etwas über 36.000 *t* Carnotit. Ein Nest, das 50 *t* liefert, gilt bereits als gut. Es würden also 580 solcher Pockets nachgewiesen sein müssen, was allein nach der Zahl der Claims zu urteilen bisher noch nicht der Fall ist. Dahingegen dürfte die Schätzung auf gegen 200 *g* Radium für ernst zu nehmen sein.

Die Carnotitlager der Vereinigten Staaten weichen beträchtlich von allen vorher besprochenen Uranlagerstätten dadurch ab, daß in ihrer Nähe nirgends ein Granit sichtbar wird und dadurch, daß sie gleichzeitig Vanadiumlagerstätten sind. Das Verständnis dieser Lagerstätten wird wesentlich durch die australischen Uranlagerstätten gefördert. Vielleicht auch könnte der Carnotit Mexikos Licht bringen. Ich konnte aber über diese Vorkommen bisher nichts weiter ermitteln, als daß etwa 100 *t* aus dem Staate Chihuahua nach New York verschickt worden sein sollen und daß als Gangart dieses Carnotits sehr reiner Kalzit auftreten soll[2]). Wo im Staate Chihuahua der Fundort liegt, ist mir ebenfalls unbekannt geblieben. Der Staat ist sehr groß und reich an *Ag*, *Zn*, *Pb* und *Cu*. In Kreideschichten sollen angeblich junge und sehr ausgedehnte Granitmassen auftreten,

---

[1]) Science 1913, p. 612.
[2]) Mining and engeneering Journal 1914, p. 114.

so daß die Möglichkeit einer Verbindung mit Granit hier wieder gegeben wäre. Ebenso kann ich nur erwähnen, daß Carnotit auch in dem mittelamerikanischen Staate San Salvador am Cerro Pelon, nahe der Hauptstadt des Departements Sensuntepeque vorkommen soll.

Die australischen Uranerze führen uns wieder in Granitgebiete. Das bedeutendste Vorkommen liegt am Radium hill bei Olary in Südaustralien[1]). Es wurde 1906 von Mawson entdeckt und beschrieben. In, am Granit kontaktmetamorphosiertem Sandstein, wahrscheinlich präkambrischen Alters, treten mehrere bis 2 Fuß breite pegmatitartige Gänge auf, die einige 100 Yard weit zu verfolgen sind und im ganzen etwa $^1/_4$ Meile lang sind. Die Gänge bestehen aus Ilmenit, Magnetit, Rutil, etwas Quarz und Biotit sowie einem Ceriumsilicotitanat. Der Carnotit tritt nur in Hohlräumen des Gesteines auf. Die sichtbare Menge desselben ist verschwindend. Wenn der Abbau trotzdem anscheinend nicht ohne Erfolg eingeleitet werden konnte, so liegt das daran, daß bei dem Erze mit gutem Erfolge elektromagnetische Aufbereitung anwendbar ist. Die Aufbereitungsanstalt liegt in Woolwich am Paramettefluß (Sydney). Die Aufschlüsse sind noch wenig tief. Man wird Mawson beizustimmen haben, wenn er den Carnotit als ein Verwitterungsprodukt, entstanden aus uranhaltigen Titanaten, Tantalaten oder Niobaten auffaßt, die allerdings erst unter dem Grundwasserspiegel gefunden werden müßten.

Crook und Blake geben den Gehalt des Erzes mit 2·25% U_3O_8 an, Radcliff jenen des Konzentrats mit 1·6%. Aus den Betriebsergebnissen jedoch möchte ich entweder auf große Verluste oder einen Gehalt von nur 0·3% schließen. Über die Erzreserven liegen Angaben im Direktionsbericht der Radium hill Co. vor, die von der Möglichkeit sprechen, Radiumbromid im Werte von 900.000 Pfd. St. zu produzieren, was einer Radiummenge von etwa 30 *g* entsprechen würde. Ich will dazu bemerken, daß nach den konkreten Angaben, die über die Lagerstätte vorliegen, mir diese Berechnung durchaus berechtigt erscheinen möchte.

Zwei Momente sind uns bei dieser Lagerstätte von besonderem Interesse: die Verarbeitung eines sehr armen Erzes, auf die wir noch in anderer Verbindung zurückkommen wollen, und die Verbindung von Uran und Vanadium. Zinn und Wolfram fehlen dem Distrikte. Trotzdem aber haben wir einen Pegmatitgang aus der Ganggefolgschaft eines Granits vor uns. So hindert uns nichts, auch für Colorado vorläufig an der Vermutung festzuhalten, daß in den Carnotitimprägnationen, zu denen sich gelegentlich auch solche von oxydischem Kupfererz gesellen, Fernwirkungen granitischer Intrusionen vorliegen, die als Lakkolithen in der Tiefe verborgen sein müßten. In den bis 1500 Fuß tiefen Canons, die das Carnotitgebiet des Coloradoplateaus durchfurchen, kommen hie und da, jedoch weit abseits von den Carnotitlagern unter den red beds der Doloresschichten metamorphe Schichten unbekannten Alters zutage. Man

[1]) Mawson, Trans. roy. soc. South Australia vol. 30 (1906), p. 188. — Crook and Blake, Mineral. Mag. vol. 15 (1910), p. 271. — Radcliff, Mining science 1914, p. 29 u. 37 u. Journ. Roy. soc. New South Wales vol. 47 (1913), p. 145.

vergleiche hierüber die neue, von George vortrefflich bearbeitete Übersichtskarte von Colorado. Übrigens kann man in der Flexur, an der die große Ebene gegen die Rocky Mountains grenzt, bei Golden im tiefsten Teile der red beds Pegmatitintrusionen beobachten, so daß wenigstens für die Rocky Mountains an dem Vorhandensein junger granitischer Intrusionen nicht gezweifelt werden kann.

Australien hat aber noch ein anderes Radiumvorkommen, das, wenn es auch wirtschaftliche Bedeutung nicht zu besitzen scheint, doch genetisch von Interesse ist. Simpson[1]) hat aus dem Pilbara-Goldfeld in Westaustralien ein neues Mineral, den Pilbarit, beschrieben, der 23·8% U_3O_8 und 7·5 *cg* Radium pro *t* enthält. Das Pilbara-Goldfeld ist, wie Woodward[2]) schildert, ein Granitgebiet mit goldführenden Quarzgängen. Der Pilbarit bildet gelbe Knollen in den Salbändern eines zinnführenden Pegmatitganges, dem Tantalit lode, der im Grünschiefer aufsetzt. Bis 37 Pfund schwere Klumpen von Tantalit kommen in diesem Gange vor. Der Pilbarit, der zur Hauptsache ein Blei- und Thoruranat zu sein scheint, enthält überdies auch geringe Mengen von Edelerden, wodurch sich dieser Pegmatit verwandtschaftlich an die skandinavischen Pegmatite etc., die wegen ihres Thorits, Orthits etc. gebaut wurden, anschließt.

Ein letztes, vielleicht ebenfalls eigenartiges Carnotitvorkommen ist aus Russisch-Turkestan zu erwähnen. Es befindet sich bei Tjuja Majun, 50 Werst südöstlich Andischan im Ferghanagebiet. Bisher ist nur wenig mehr als ein paar Mineralbeschreibungen über das Gebiet in die wissenschaftliche Literatur gedrungen. Ich habe mir viel Mühe gegeben, Genaueres im Wege der Korrespondenz zu erfahren, aber leider bisher vergeblich. Das Vorkommen dürfte aber beachtenswert sein, wie ich vor allem daraus schließen möchte, daß im vorigen Frühjahre eine halbe Million Rubel bewilligt worden sind, um die Lagerstätte zu untersuchen. Eine wissenschaftliche Untersuchung kostet nicht so viel. Es müssen also Aufschlußarbeiten, und zwar bereits ansehnliche Aufschlußarbeiten geplant worden sein und diese macht man mit solchem Geldaufwande doch nur, wenn ein Vorkommen etwas verspricht. Später noch sind Zeitungsberichte in Umlauf gesetzt worden, denen zufolge diese Lagerstätte reich sein soll. Beschrieben wurde von Antipow ein Ferghanit mit 77% U_3O_8 und 17% Va_2O_5, der zusammen mit dem Vanadium reicheren Volborthit „Stockwerke“ im devonischen Kalkstein bilden soll. Nach anderen Berichten[3]) möchte ich glauben, daß es sich um metasomatische Vorkommen handelt oder vielleicht um Imprägnationen. Es wird auch ein Tjujamajunit, der ein Kalziumcarnotit ist, erwähnt, der zusammen mit Ilmenit vorkommen soll. Das Merkwürdigste ist, daß der geologischen Karte zufolge, die Mouschketow 1911 von dem auch sonst erzreichen Gebiete veröffentlichte, erst in ziemlicher Entfernung ein Granit verzeichnet ist. Hier bleibt also noch vieles aufzuklären.

[1]) Chemikal News vol. 102 (1910), p. 283 u. West Austral. geol. surv. Bull. Nr. 48 (1912), p. 1.

[2]) Bull. West Austral. geol. surv. Nr. 41 (1911).

[3]) Mironow, Sitzb. natf. Ges. St. Petersburg 1910, p. 286. — Nenadkewicz, Bull. ac. sc. St. Petersburg 1909, p. 185. 1912, p. 945.

Über ein anderes problematisches Radiumvorkommen im russischen Reiche, im Baikalseegebiet [1]), wird hoffentlich nach dem Kriege mehr zu erfahren sein. Vor einigen Jahren wurden auch aus dem Kaukasus [2]) Pechblendefunde berichtet. Es ist aber nichts wieder hiervon zu hören gewesen und so bleibt es wohl fraglich, ob sie tatsächlich sind. Es ist ja oft auch ohne Erfolg nach dem kostbaren Mineral gesucht worden. So möchte ich auch erwähnen, daß die Hoffnungen, die man vor Jahren auf Bolivien gesetzt hatte, sich nicht bestätigt haben, andererseits könnte ich glauben, daß der Bangka Distrikt, in dem Uranmineralien bereits gefunden wurden, vielleicht doch schärfere Aufmerksamkeit verdienen würde.

Zum Schluß habe ich noch radiumhaltige Kohlen zu erwähnen. An erster Stelle unter denselben rangiert der Kolm Schwedens [3]), der eine cännelartige, grauschwarze, schwere Kohle ist und einige Dezimeter große, linsenförmige Einlagerungen in kambrischen Alaunschiefern Schwedens bildet. Fundpunkte sind in der Gegend von Billingen bei Skäfle in Westergotland und verschiedene Orte in Närke. Die Aktiebolaget Kolm, deren Radiumfabrik auf der Insel Lindigö bei Stockholm liegt, hat es unternommen, dieses Material zu verarbeiten. Der Kolm gibt 25—40$^0/_0$ Asche und diese enthält nach Angaben von Ladin und Sjögren etwa 1—3$^0/_0$ Uranoxydoxydul. Der theoretische Radiumgehalt des Billigen Kolms, Grube „Stolan" ist nach einer freundlichen Mitteilung Dr. Westergards $1{\cdot}5 \,.\, 10^{-9}$. Es scheint somit im Kolm das Verhältnis $Ra : U$ mindestens dem in der Pechblende entsprechen, vielleicht sogar höher sein. Genauere Untersuchungen über diese Frage sind mir nicht bekannt geworden.

Vor 4 Jahren soll die Radiumfabrikation mit einer täglichen Verarbeitung von 3—4 *t* Kolm aufgenommen worden sein. Sie scheint aber doch nicht recht gelingen zu wollen was leicht verständlich wird, da schon die völlige Veraschung gewisse Schwierigkeiten macht, eine weitere mechanische Anreicherung der Uransalze in der Asche nicht möglich ist und eine chemische Extraktion bei dem niedrigen Gehalte naturgemäß große Kosten und Verluste verursacht. Die Menge des in den kambrischen Schichten vorkommenden Kolms ist vielleicht nicht ganz unbedeutend, jedenfalls aber schwer numerisch zu erfassen. In den Alaunschiefern zählt sie zufolge Landin nach Kilogrammen. Wegen der Produktionsschwierigkeiten habe ich von weiteren Berechnungen abgesehen.

Es ist eine interessante Frage, woher der nicht ganz unbeträchtliche Gehalt an Uran im Kolm stammt. Nach Sjögren enthält die Asche auch etwas *Ni*, *Cu*, *Zn*, *Mo*, *Va*, *Pb*, *Sn*, *Bi*, aber auch Spuren von *Ce* und *Gd*. Der Schwefelgehalt des Kolms ist beträchtlich. Feinste Pyriteinschlüsse werden unter dem Mikroskop sichtbar. Ich halte es für wenig wahrscheinlich, daß an aufgearbeitete Erze, darunter auch Uranpecherz zu denken sei, eher scheint mir Epigenesis oder Fällung der Metallsalze durch das Bitumen bei dessen Ab-

[1]) F. Jegorow, Bull. ac. sc. St. Petersburg 1914, p. 57.

[2]) Sokolow, Journ. russ. phys. chem. Gesellsch. 1911 (53), p. 436.

[3]) Ladin, Arkiv for Kemi, Mineralogie och Geologie Bd. 2, p. 37. — Sjögren, daselbst, Bd. 2, No. 5, p. 1. — Krusch, in Dammer u. Tietze l. c.

lagerung in Betracht zu kommen. Landin hat festgestellt, daß auch der Alaunschiefer in dem der Kolm vorkommt, Radium enthält, allerdings nicht unwesentlich weniger als der Kolm (etwa $^1/_{10}$). Er sagt, daß der Urangehalt das Bitumen zu begleiten scheint, da aschenreichere Schiefer etwas kleineren Urangehalt zeigen.

Kohlen, die Radium enthalten, sind wiederholt bekannt geworden. Neben jenen Kohlen, die aus dem Carnotitgebiet der Vereinigten Staaten schon erwähnt wurden, sei einer Kohle von Moonta Mines in S. Australien mit 4 % Uran, die Radcliff[1]) beschrieben hat, Erwähnung getan. Besonderes Interesse aber beansprucht eine Kohle, die Kithil[2]) südlich Thompsons in Utah gefunden hat, da sie einen höheren Radiumgehalt aufweist, als ihrem Gehalte an Uran entsprechen würde. Die Ursache des relativ hohen *Ra*-Gehaltes ist noch nicht bekannt, aber die in den Patenten Eblers niedergelegten Beobachtungen, daß Kolloide die Fähigkeit haben, Radiumsalze in verhältnismäßig bedeutendem Maße zu adsorbieren, könnten dies erklären und würden geeignet sein, größere Aufmerksamkeit auf den Radiumgehalt von Kohlen zu lenken. Diese erwähnten Kohlen sind lediglich von wissenschaftlichem Interesse.

Überblicken wir alles Gesagte, so kommen wir dazu, in den bisher bekannten Radiumlagerstätten bauwürdiges Radiumerz mit etwa 425 *g Ra*-Element vorauszusetzen. In dieser Schätzung sind positive und wahrscheinliche Vorräte auf Grund vorsichtiger Bewertungen zusammengefaßt. Eine Spezifikation des Nachgewiesenen vom Wahrscheinlichen hat, wenn es sich um die Produktionsmöglichkeiten der Erde handelt, keinen wirklichen Wert, da sie nur von dem jeweiligen Stand der Aufschlußarbeiten abhängt. Es wäre auch ungemein schwieriger, zu sagen, wieviel von diesen Vorräten als greifbar oder wie man jetzt zu sagen pflegt, als positiv aufzufassen ist. Da die Zahl der Tagesaufschlüsse und der Schürfungen in Colorado ziemlich groß ist, könnte vielleicht der fünfte bis zehnte Teil obiger Menge als nachgewiesen gelten.

Von einem österreichischen Weltmonopol für Radium kann mithin nicht mehr die Rede sein, sogar hinsichtlich der Erzvorräte stehen wir nicht an erster Stelle. Dahingegen ist Joachimstal doch noch die reichste Lagerstätte, das heißt die Lagerstätte, die auf kleinstem Raume die höchste Konzentration aufzuweisen hat.

Ich möchte nebenbei erwähnen, daß mich gerade dieser letztere Umstand veranlaßt hat, der Frage näherzutreten, ob wegen der bekannten thermischen Einwirkungen der Radiumsalze vielleicht das Temperaturgefälle in Joachimstal ein anderes sein könnte. Die Rechnung ergab, daß die Menge des Radiums doch noch zu gering ist, um einen wahrnehmbaren Einfluß auf die geothermische Tiefenstufe auszuüben.

Auch das kann ich nicht unerwähnt lassen, daß es möglich ist, daß wir im Joachimstaler Distrikte gewinnbare Radiumvorräte auch außerhalb der Erzgänge haben, die an Quantität Colorado noch über-

[1]) Trans. Roy. soc. South Austr. vol. 30 (1906), p. 199.
[2]) Science 1913, p. 624.

treffen. Seit Sandbergers Untersuchungen über die Lateralsekretion ist bekannt, daß das Nebengestein der Joachimstaler Gänge Uranpecherz enthält, und zwar in gar nicht so ganz geringer Menge. Ich will nur auf einen Aufbereitungsversuch hinweisen den Babanek [1]) vor 25 Jahren durchgeführt hat, da 5 Kubikmeter Gestein verwendet wurden, also zufällige Einsprengungen schon weniger zur Geltung kommen konnten. Rechnet man die von Babanek angegebenen Ausbeuten um, so ergibt sich ein Gehalt von 0·125% U_3 O_8. Wenn wir aber bedenken, daß dieser Aufbereitungsversuch keineswegs den vollendeteren Mitteln der Gegenwart entspricht, so können wir auf einen noch etwas höheren Gehalt, beziehungsweise auf ein etwas größeres Ausbringen rechnen. Die Hauptsache aber ist, der Gehalt des Glimmerschiefers ist nicht viel kleiner wie jener der Gänge mancher Lagerstätten, welche heute abgebaut werden. Nichts ist leichter als dieser Frage heute nachzugehen, wo das Elektroskop als Hilfsmittel für Geologen und Bergmann bereits eingeführt ist und wo man Hunderte von zuverlässigen Proben verhältnismäßig leicht und schnell bewerkstelligen kann. Sollte dieser Urangehalt nicht nur ganz lokal und ungleich im Gesteine verteilt sein, dann wären nur Steinbrüche und eine große Aufbereitungsanlage notwendig, um die Radiumgewinnung in Böhmen sprunghaft zu steigern. Die Kosten wären gewiß niedriger als jene in Australien oder Portugal, da reichlich Wasser zur Verfügung steht.

Wir sehen also, es ist nicht gar so wenig Radium auf der Erde zu finden und man muß sich fast fragen, ob es nötig und berechtigt ist, daß der Stoff so hoch im Preis steht. Der Preis des Radiums und die Situation des Radiummarktes ist aber eine der wichtigsten Fragen für die Beurteilung der bauwürdigen Radiumvorräte. Sie ist so wichtig, daß neben ihr die bergmännischen Gesichtspunkte bei der Beurteilung einer Lagerstätte stark in den Hintergrund gedrängt werden können. So nimmt denn auch die Diskussion über die Radiumbewertung einen breiten Raum in allen Gutachten, die über Uranvorkommen geschrieben werden, ein. An einem Beispiel möchte ich das zeigen, es ist einem von hervorragender Seite verfaßten Gutachten entnommen, Name und Objekt tun nichts zur Sache. Auf Grund des beiläufig jetzt noch gültigen Radiumpreises wurde das Objekt auf 13·1 Millionen Kronen geschätzt. Bei Sinken des Preises auf $^1/_4$ fällt der Wert auf zirka 3·7 Millionen Kronen und bei Sinken des Preises auf $^1/_{10}$ bleibt gar nur ein Wert von 1·8 Millionen Kronen. Die Bewertung einer Radiumlagerstätte wird zu einem kaufmännischen Problem, basierend auf dem geologischen Gutachten über die Chance. So ist es kaum verwunderlich, wenn sich in Colorado für Carnotitclaims ein annähernd einheitlicher Handelspreis herausgebildet hat. An dem Risiko, ob die Lagerstätte sich als groß oder klein erweist, nehmen dann Käufer wie Verkäufer teil.

Nachdem wir gesehen haben, welche Radiumvorräte dem Bergbau beiläufig zur Verfügung stehen, haben wir eine Basis gewonnen, um die Zukunft des Radiummarktes zu beurteilen. Wir müssen

---

[1]) Öst. Zeitschr. f. Berg u. Hüttenwesen 1889, p. 343

uns erinnern, daß der Radiumpreis in Paris festgesetzt wurde, als die ersten kleinen Quantitäten zum Verkauf kamen. Das Rohmaterial, die Rückstände von der Uranfarbenfabrikation in Joachimsthal hatten keinen Marktwert und es ist klar, daß die erste Preisfestsetzung ebensogut anders hätte erfolgen können. Es kamen für dieselbe ähnliche Gesichtspunkte in Betracht, wie sie berücksichtigt werden, wenn von einer chemischen Fabrik ein neuer Farbstoff oder ein neues Heilmittel auf den Markt gebracht wird. Auch da wird der Preis nicht allein durch die Herstellungskosten bedingt. Die Aufnahmefähigkeit des Marktes, der Ersatz durch andere Stoffe u. a. m. regulieren den Preis, der ja auch die Kosten der Vorversuche und den Entlohn für die geistige Arbeit des Entdeckers enthalten muß. Wie dem nun auch sei, der Preis für das Radium war einmal da und niemand hat heute ein Interesse daran, es billiger zu verkaufen. Für die Zukunft wird selbstverständlich das Gesetz von Angebot und Nachfrage den Markt regulieren. Bisher war die Nachfrage stärker. Die Nachfrage ist aber immer noch eine solche, daß nicht selten Schlüsse auf einer Basis vermittelt werden, die über der offiziellen Notierung, d. i. 588.000 K für 1 Gramm liegt. Wie lange aber kann das so bleiben? Weitaus das meiste Radium wird von Heilanstalten begehrt. Wenn nun auch die Zeit gelehrt hat, daß es auch in den von der Medizin angewendeten Mitteln eine Mode gibt, so kann doch kein Zweifel sein, daß die Erfolge der Radiumtherapie so durchschlagend sind, daß trotz der Konkurrenz, die in dem Mesothor erstanden ist, auf einen lange anhaltenden Bedarf gerechnet werden kann. Dazu kommt noch die Möglichkeit erweiterter Anwendung bei sinkenden Preisen. Krusch sprach die Ansicht aus, daß unter den Metallmärkten jener des Radiums dadurch eine eigenartige Stellung einnehme, daß das Radium praktisch so gut wie nicht verbraucht wird, während von den in den Handel gebrachten Metallen ein erheblicher Teil der Jahresproduktion verschwindet. Nun, das Verschwinden findet heute schon auch beim Radium statt, nur ist die Menge im Vergleich zu anderen Metallen der erzeugten Menge proportional, dem Werte nach umgekehrt proportional, also absolut genommen natürlich sehr klein. Die Radiumsalze, die in den Spinthariskopen, die zum Teil als Spielerei gekauft werden, stecken, sind ebensogut verloren wie jene, die zu den Salzlösungen verbraucht werden, die als Medikament, wenn auch in außerordentlicher Verdünnung, verabreicht werden. Auch durch physikalische Instrumente, wie dem Radiumpyrometer von Allen, werden gewisse Mengen anderer Verwendung entzogen. Und schließlich sind die Joachimstaler Rückstände, die zu rein äußerlicher Applikation an Kranke verkauft werden, ebenfalls auf das Verlustkonto zu setzen.

Wenn wir trotz der verschiedenen Kaufkraft der Großstädte jene Radiummengen, die von diesen für ihre Krankenhäuser bisher angeschafft wurden, als Maßstab für weitere Anschaffungen nehmen und wenn wir weiter annehmen, daß nur von den Großstädten von 100.000 oder mehr Einwohnern im Verhältnis ihrer Einwohnerzahl Radium gekauft wird und hierzu noch den Bedarf der Universitäten schlagen, so kommen wir dazu, den gesamten Radiumbedarf der Erde ohne Rücksicht auf den Verschleiß mit beiläufig 60 *g* zu ver-

anschlagen. Hiervon existieren heute schon etwa 12 *g*. Die gegenwärtige Jahresproduktion kann jetzt auf 4—5 *g*, nach dem Ausbau von Joachimstal und Colorado auf das Doppelte geschätzt werden. In fünf bis acht Jahren könnte also, immer gleichmäßige Kaufkraft der Bevölkerung der ganzen Erde vorausgesetzt, der Bedarf gedeckt sein. Beiläufig so lange also könnte man vor einem starken Sinken des Radiumpreises sicher sein[1]). Die Herstellungskosten des Radiums sind im Vergleich zu seinem Werte sehr gering. Aber der hohe Wert des Radiums hat die Bewertungsgrundlage des Uranerzes gewaltig verschoben. Man greift nicht zu hoch, wenn man heute ein Kilogramm 50 prozentiger Pechblende mit 85 Kronen bewertet, wärend noch vor 10 Jahren die Preisskala dafür 15·87 Kronen festsetzte, damit aber haben sich die Bauwürdigkeitsgrenzen gänzlich verändert. Wir haben gesehen, daß Joachimstal zwar nicht die größte, aber die reichste Erzreserve ist. Von hier aus kann der Weltmarkt am nachhaltigsten beeinflußt werden. Die amerikanische Radiumindustrie ist an hohe Preise gebunden und man kann sich leicht ausrechnen, bei welchem Radiumpreise unter den jetzigen Beförderungsmöglichkeiten die Carnotitindustrie existenzunfähig wird. Vorläufig hat der Joachimstaler Bergbau gewiß ebensowenig wie die anderen Radiumproduzenten ein Interesse daran, den Radiumpreis zu werfen, denn bedeutende Investitutionen sind im Gange und wollen amortisiert werden. Sollte aber die Absatzmöglichkeit nachlassen, so ist der Joachimstaler Bergbau durch Hervorrufung eines Preissturzes in der Lage, den größten Teil der Konkurrenz lahmzulegen. Die abbaubaren Radiumvorräte würden dann etwa auf ein Drittel der oben angegebenen Reserven zusammenschrumpfen. Aber auch dann wären sie noch groß genug, um der leidenden Menschheit viel Wohltat zu bringen. Wenn ich an die Edelerden der Glühstoffindustrie und an die Zusätze von seltenen Metallen zur Darstellung von Qualitätsstahl erinnere, so sehen wir beim Radium dieselbe Erscheinung sich wiederholen: Ein Stoff, der anfangs für selten gilt, wird in immer größerer Menge gefunden, sobald sich ein Bedarf für ihn ergibt. Ebenso wie es bei diesen Stoffen der Fall war, dürfen wir auch beim Radium im Interesse der Kranken hoffen, daß es in nicht zu ferner Zeit billiger werden wird. Für unsere österreichische Volkswirtschaft möchte ich aus obigen Darlegungen aber den Schluß ableiten, daß es angezeigt ist, soviel als nur möglich und so schnell als nur möglich Radium zum Verkauf zu bringen. Der Schaden, der durch Entwertung des Urans[2]) hervorgerufen werden würde, kann durch den Nutzen am Radium ausgeglichen werden. Wenn Österreich auch kein Weltmonopol für Radium hat, so kann es infolge des Gehaltes seiner Lagerstätten den Weltmarkt doch beherrschen.

---

[1]) Die Mängel dieser Schätzung des Konsums sind mir natürlich vollkommen klar, wie mir auch die Ungenauigkeit, die dem ersten Versuch einer beiläufigen Vorratsberechnung anhaftet, klar vor Augen liegt. Ich bin aber der Meinung, daß es besser ist, mit Annäherungswerten zu operieren, als ganz ohne ziffermäßige Schätzung zu bleiben.

[2]) Das für die Eisenindustrie nicht wertvoller als andere schon im Gebrauch befindliche Zusätze sein soll.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N⁰ 3 u. 4. 1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 2. März 1915.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

K. C. von Loesch (München). Vorläufige Mitteilung über Aufnahmeergebnisse zwischen Inn und Leitzach. (Mit einer Textabbildung).

Wäre es nicht wichtiger gewesen, statt dieses in manchen Teilen bereits dreimal dargestellten Gebietes, für das vielleicht eine moderne Umdeutung ausgereicht hätte, eines der wenig bekannten in den Bayrischen oder Tiroler Alpen aufzunehmen? Diese Frage, die man vielleicht stellen wird, ist mit nein zu beantworten. Denn wäre das letztere sicher nützlich gewesen, so war für das Wendelsteingebiet im Sommer 1912 der Zeitpunkt zur Revision bereits eingetreten und es wäre ein Fehler gewesen, ihn verstreichen zu lassen. Denn die 1911 vollendete Bahn Schliersee—Bayrischzell und die im Frühjahr 1912 eröffnete Wendelstein-Bergbahn hatten Aufschlüsse geschaffen, die zu verfallen drohten und zum Teil bereits verfallen sind.

Die 1912 erschienene Schliersee-Spitzingssee-Karte von E. Dacqué (8) bot der Neuaufnahme eine große Hilfe.

Auch erschien die genaue Erforschung der Vorzone dringlicher als die abgelegenerer und — nach unserem Wissen — einfacher gebauter Gebiete.

Es war ferner bekannt geworden, daß die letzte Darstellung (durch E. Fraas, 5) unrichtige Einzelheiten [1]) enthielt, deren Richtigstellung,

[1]) Neben den unten ausgeführten Ursachen beruhen sie auf der Kürze seiner Begehungszeit, den schlechten damaligen Bahnverbindungen, Wege- und Unterkunftsverhältnissen. Wer Fraas gerecht werden will, darf nicht vergessen, daß Fraas seine Hauptaufmerksamkeit stratigraphischen Verhältnissen und Fossilaufsammlungen zuwandte und noch zuwenden mußte. Diese sind (vor allem für den Muschelkalk und die Partnachschichten) von bleibendem hohen Werte. Fraas schuf damit erst die Grundlage, die den raschen Fortschritt der neuerlichen Aufnahmen erst ermöglichte, welche zuließ, wenigstens im Gebiete der Zentralmulde sofort mit tektonisch gerichteten Kartierungen zu beginnen. Fraas verfügte bereits über die gleiche topographische Unterlage, auf die auch ich angewiesen bin. Doch erschöpfte er die Möglichkeiten einer so detailsreichen 25000er Karte nicht, denn er übernahm in sie den Darstellungsstil der alten ungenaueren Übersichtskarten kleineren

soweit sie auf Versehen beruhten, von einer Neubegehung zu erwarten waren. Anderseits wich das von Fraas entworfene Bild so sehr von dem der neueren Detailkarten der Voralpenzone[1]) ab, daß diese Unterschiede nicht nur auf seine theoretischen Anschauungen zurückgeführt werden konnte. Daher erschien ein bloßer Umdeutungsversuch im modernen Sinne ohne zureichende Begehung von vornherein allen Eingeweihten aussichtslos[2]). Den durch verwickelte Lagerungsverhältnisse gegebenen materiellen Schwierigkeiten durfte man aber mit Hilfe der neueren Kartierungserfahrungen (und auf Grund der Erweiterung des tektonischen Vorstellungskreises in der 24jährigen Zwischenzeit) besser beizukommen hoffen.

Bereits meine erste ($1^1/_2$ tägige) Begehung ergab die Notwendigkeit völliger Neukartierung (die bis heute jeder Begehungstag bestätigt hat). Darum belegte ich das Wendelsteingebiet und die gegen O und S anschließenden Züge bis zum Inn[3]).

Während die Arbeit in den Sommern 1912 und 1913 — soweit es die ungünstige Witterung zuließ — ruhig fortschritt, wurde sie zu Beginn der Aufnahmezeit 1914 durch eine unerwartete Veröffentlichung von Herrn F. H. Hahn (Ergebnisse neuer Spezialforschungen in den deutschen Alpen, 13) über Untersuchungen aus dem Arbeitsgebiete selbst gehemmt.

Diese nahm in gewissem Sinne sogar einen Teil der Ergebnisse meiner Arbeiten vorweg. Letztere zerfallen in zwei Gruppen: in die erste mag man diejenigen einreihen, die von vornherein bereits von der Neuaufnahme erwartet wurden, die jeder Alpengeologe heutzutage bereits nach Durchsicht der Fraas'schen Arbeit für wahrscheinlich erklären konnte.

Die Ergebnisse der zweiten Gruppe glaubte ich allein zu kennen, allein begründen zu können. Denn sie waren entweder aus der Fraasschen Karte nicht zu herauszulesen (2 *A*) oder es standen ihnen gerade in dieser schwerwiegende Gegenargumente entgegen, deren Entkräftigung nur durch eine Spezialuntersuchung möglich war. (2 *B.*)

Maßstabes und damit die (dort zulässige ja unvermeidliche) freiere Behandlung. Ohne im allgemeinen Formationsgrenzen und Störungslinien abzugehen, trug Fraas diese nach den Vorstellungen, die er vom Gebirgsbau gewonnen hatte, ein. So ist der konstruktive Eindruck, den die Karte macht, so sind die Unterschiede von den neueren Aufnahmeblättern zu erklären.

[1]) Die Benediktenwandkarte Aigner's (9) erschien erst nach Beginn der Wendelsteinaufnahme.

[2]) Vgl. den ersten Absatz nächster Seite.

[3]) Offiziell in München bei Herrn Prof. Dr. Rothpletz, der meinen Namen in die zu diesem Zwecke verwendete Übersichtskarte eintrug; bezüglich des östlichen Anschlußgebietes befragte ich zuvor Herrn Prof. Dr. M. Schlosser (München), der früher einmal die Absicht, dort zu kartieren, geäußert hatte. Er willigte nicht nur ein, sondern unterstützte mich aufs entgegenkommendste durch seinen erfahrenen Rat und die Überlassung einer von ihm begonnenen, wenn schon nicht sehr weit geförderten Karte. Als provisorische Südgrenze vereinbarte ich später mit Herrn cand. geol. W. Hasemann, als dieser 1913 das Brünnsteingebiet übernahm, die Linie Bayrischzell—Wildbarrengipfel—Inn. Ob es gelingen wird, die Nordgrenze von der Flyschsüdgrenze bis zur Molassegrenze vorzuschieben, hängt u. a. von der Witterung im Sommer 1914 ab.

Gruppe 1.

A. Die Ortsfremdheit der Wendelsteinschubmasse.

B. Ihr (lokaler) O-Schub.

Seit Jahren wurden diese beiden Hypothesen von Herrn Prof. Dr. Rothpletz (München) bei Exkursionsvorbesprechungen vorgetragen und an Profilen erläutert[1]). Derselbe betonte stets, ihr Beweis könne erst durch eine Neuaufnahme erbracht werden, mangels einer solchen er wohl auch ihre Veröffentlichung unterließ.

Gruppe 2.

A. Das jugendliche Alter des O-Schubes.

B. Das Halbfenster junger Schichten am S-Rande der Wendelsteinschubmasse.

Für das jugendliche Alter des O-Schubes erbrachte Hahn keine näheren Begründungen, die ich unten nachzuholen mir erlaube. Bezüglich des Halbfensters stellte sich bei einer näheren Prüfung der Hahn'schen Ausführungen überraschenderweise heraus, daß Hahn ein Halbfenster an einer Stelle gesehen und beschrieben hatte, wo nichts dergleichen vorhanden ist, daß er dagegen das tatsächlich vorhandene Halbfenster übersah.

Die scheinbare Detailrichtigkeit auf der einen, Hahn's fehlerhafte Begründung und Tatsachenunkenntnis auf der andern Seite werden fernerstehenden Lesern wohl rätselhaft sein müssen. Der Verfasser hat zunächst keinen Anlaß, hierauf einzugehen. Da die Ergebnisse der ersten Gruppe in der unten folgenden „Vorläufigen Mitteilung" eingehend begründet und da für das Ergebnis II *a* dort überhaupt zum erstenmale Beweise vorgebracht werden, so bedarf nur das Hahn'sche Halbfenster und seine daran anknüpfende Wendelstein-Erklärung einer Besprechung.

F. F. Hahn's Untersuchungen[2]).

F. F. Hahn führt u. a. aus, das Halbfenster solle in einem nach W geöffneten Streifenfenster junger Schichten (Rieder-, Spitzing- und Wendelsteinalpen) bestehen, in denen nicht etwa muldenförmige Zusam-

[1]) Einzelheiten hierüber sind mir nicht bekannt; ich wurde nämlich erst nach dem Erscheinen der Hahn'schen Arbeit darauf aufmerksam gemacht; denn ich selbst hatte — zufällig — nie an einer dieser Exkursionen teilgenommen. Immerhin waren mir ihre Gedankengänge längst vertraut, bevor ich das Wendelsteingebiet betrat. Bildeten sie doch in Münchener Kollegenkreisen seit Jahren den Gegenstand eines angeregten Meinungsaustausches; es war teilweise ein offenes Geheimnis, was Hahn nunmehr veröffentlicht hat.

[2]) Der Titel von Hahn's Arbeit spricht von den Ergebnissen „neuer Spezialforschungen". Da Hahn die vor 24 Jahren erschienene Arbeit von Fraas als solche nicht auffaßte, sie nicht bespricht, sondern nur ihre Ergebnisse korregiert, so kann er diese Gelegenheit nur ergriffen haben, um eigene „genauere Untersuchungen" aus dem Wendelsteingebiete zu veröffentlichen. Die Erwähnung eines eigenen Fossilfundes (12, pag. 118) und unmißverständliche Wendungen in der Arbeit scheinen diese Annahme zu rechtfertigen. („Führt uns . . . die Untersuchung der Störungsflächen zur Überzeugung" pag. 129; „stets führt die genauere Untersuchung zu dem Ende" pag. 129; „finden wir" pag. 130 „sehen wir" pag. 132 usw.) Dem Sinne der — als gemeinnützige Einrichtung geschaffenen — Sparte „Besprechungen" entspricht es fraglos nicht, wenn ein Referent, wie Hahn, eigene Untersuchungen dort publiziert und ferner diese Referate, wie Hahn, dazu benützt, für seine Hypothesen unter Fachleuten Reklame zu machen. Die Besprechung des

menpressung, sondern charakteristische Sattelstruktur herrsche. Dieser deckenüberwölbte Aufpressungsstreif solle im N von der alten Trias des Wendelsteins (von Fraas' „Zentralmulde") und im S von der alten Trias des Bocksteines und der Lacherspitze tektonisch überlagert werden. Er hält also die Wendelsteinschubmasse und das große südlich anschließende Hauptdolomitgebiet (mit dem „Brünnsteinsynklinorium, dem Spitzingseegebiete" usw.) für eine große zusammenhängende Decke, in deren N-Partien (am Wendelstein) noch eine junge O-Bewegung vor sich gegangen sei.

Diese Annahmen und alle weiteren Ausführungen Hahns basieren auf dem Irrtume, daß die „alte Trias" des Bocksteins usw. im normalen Zusammenhange mit dem südlichen Hauptdolomit- etc. -Gebiete stände [wie Hahn nach Fraas annimmt]. Hierbei geht Hahn von der Voraussetzung aus, die Kalkwände des Bocksteins usw. seien Wettersteinkalk [während sie in der Tat aus Oberrhätkalk bestehen und im engeren, wenn auch nicht ungestörten Zusammenhange mit den jungen Schichten seines angeblichen Halbfensters stehen] [1]).

Damit fällt nicht nur dieses Halbfenster, sondern auch das ganze Hypothesengebäude, das Hahn weiterhin errichtet, zusammen: seine ferneren Ausführungen entbehren in gleicher Weise des Tatsachenfundaments.

Da es unrationell ist, auf so etwas Irreales wie diese Deduktionen Hahns einzugehen, stelle ich eine weitere Besprechung ein und beschränke ich mich darauf, in der nachfolgenden „vorläufigen Mitteilung" an den diesbezüglichen Stellen durch Fußnoten auf Hahn's Auffassungen hinzuweisen.

Ohne entscheiden zu wollen, ob Hahn's Beobachtungen unterwertig sind oder ob er nur den Anschein erweckt hat, als habe er „genauere Untersuchungen" im Felde angestellt, protestiere ich hier gegen die Art, wie Hahn mit den Resultaten von Fraas umgegangen ist und mache auf die Unzulänglichkeit [2]), Inkonsequenz und Sorglosigkeit [3]) der Hahn'schen Begründungen kurz aufmerksam; diese fordern zu einer sorgfältigen Prüfung seiner übrigen Arbeiten — die möglicherweise doch brauchbar sein könnten — auf.

Hahn gibt nämlich (ohne zureichende Prüfung) völlig gesicherte Resultate von Fraas — wie die Querstörung am westlichen Talhange der Leitzach [4]) — auf. Er übernimmt von Fraas nur die Ergebnisse,

---

von Dacqué bearbeiteten Nachbargebietes gab Hahn den Anlaß zu seiner Wendelsteinbesprechung, für die in keiner Hinsicht ein Zwang vorlag, zumal Hahn die Mängel der Grundlage seiner Arbeiten, der Fraas'schen Karte, wie er selbst mitteilte, seit Jahren kannte. Die von Hahn versuchte Alpeneinteilung ist trotz großer (von ihm selbst betonter) Wissenslücken durchgeführt worden: also kam es auf die Lücke am Wendelstein auch nicht mehr an. Endlich waren Hahn meine dortigen Arbeiten keineswegs unbekannt, im Gegenteil.

[1]) Ob der Oberrhätkalk den Jura lokal überschiebt, sei dahingestellt. Vgl. pag. 82 ff.

[2]) Hahn charakterisiert anfänglich seine hochbajuvarische Einheit durch liassischen Kieselkalk (pag. 118) und erklärt wenige Seiten später den kieseligen Lias der Spitzingalpe für basal (tiefbajuvarisch). Das ist ein logischer Fehler.

[3]) Wer wie Hahn auf Faziesvergleichung einen entscheidenden Wert legt, der hätte die Fazies der Raibler an der Wand bei Birkenstein mit der der angeblichen Raibler am Bocksteine vergleichen müssen.

[4]) Vgl. pag. 75, 76 und 87 f. dieser Arbeit.

die zu seinen Sonderhypothesen passen; andere, die schwerwiegende Gegenargumente enthalten, würdigt er keines Wortes, keiner Entkräftigung. Die Übernahme selbst geschieht ohne Sachprüfung [die — weil Hahn gewisse Mängel der Fraas'schen Karte kannte — unbedingt erforderlich war]. Sonst hätte ihm das bezeichnende Mißgeschick nicht widerfahren können, seine Hypothesen gerade auf solche Beobachtungen zu stützen, die meine neuere Aufnahme nicht bestätigen konnte [1]. Sollte Hahn oder sonst jemand an irgendeinem Punkte dieser Konstatierungen einen Zweifel haben, so werde ich ein ausführlicheres Material erbringen, das hier zuviel Raum in Anspruch genommen hätte; (gleicherweise ist es hier nicht möglich, die grundsätzlichen Fehler [2]) seiner Alpeneinteilung, trotzdem sie hiermit im direkten Zusammenhange stehen, zu besprechen).

Die Ergebnisse der Aufnahmen.

Nach diesen Ablehnungen [3]) wird man vielleicht weitergehende Tatsachenmitteilungen erwarten, als ich sie geben will und zum Teil kann.

Von Einzelheiten sehe ich mit Vorbedacht ab; könnten sie doch die Handhabe zu einer noch verfrühten Verwendung bieten, die erst an Hand der noch zum Teil unvollendeten Karte statthaft wäre. Ferner sind die Verhältnisse gerade an hochwichtigen Stellen (Wendelsteinsüdabfall, Regauer Alm) im einzelnen zum Teil so vieldeutig, daß ihre Besprechung vor einer peinlichen Revision leichtfertig wäre.

Darum gebe ich nur eine Übersicht über die lokalen tektonischen Einheiten und deute in den Schlußfolgerungen (pag. 86 ff.) jene Möglichkeiten selbst an, wie aus dem Wendelsteingebiete Ergebnisse von allgemeiner Bedeutung zu gewinnen wären.

Die Bedenken gegen ihre vorzeitige Veröffentlichung wurden durch die Besorgnis vor unbefugter Veröffentlichung durch einen nicht an der Aufnahmearbeit Beteiligten zurückgedrängt. Man möge sie noch nicht als völlig gesichert betrachten. Fraglos wäre es kein Schaden, wenn manches davon bei den noch nicht abgeschlossenen Nachbarkartierungen geprüft werden könnte.

Endlich legt die kollegiale Rücksicht gegen meinen südlichen Nachbarn, mit dem ich unsere Grenzgebiete abging, eine [schon in Anbetracht der schwierigen tektonischen Verhältnisse erwünschte] Zurückhaltung auf [4]).

Es ist nicht ausgeschlossen, daß nach Abschluß der Kartierung Einzelheiten aus dieser „vorläufigen Mitteilung" eine Änderung erfahren werden.

Die folgenden Ausführungen möge man mit den topographischen Blättern Fischbachau und Brannenburg Nr. 814 und 815, mit Dacqués Schliersee-Spitzingsee-Karte (8), mit Fraas' [5]) Wendelsteinkarte (5) und endlich mit Gümbels Karte von 1875 (2) vergleichen. Zum Verständnis der beiden letzteren: Fraas hielt — was bei der Gesteinsähnlichkeit usw. begreiflich ist — bisweilen Muschelkalk für Plattenkalk; Partnachschichten, Plattenkalk und Lias für Rhät (Kössener Schichten); umgekehrt die letzteren und Lias für Plattenkalk; oberrhätischen (Grenz-)Kalk für Wettersteinkalk und oberrhätischen (Grenz-)Dolomit für Hauptdolomit. Der Detailreichtum seiner Karte, der in dem heute teils noch schwer erreichbaren nördlichen System zerrissener Mulden (III) und an seiner Ostgrenze geringer als in den anderen Teilen ist, übertrifft den der Gümbelschen Karten bei weitem. Dafür waren die zahlreichen Störungen in transversaler und diagonaler Richtung teils nicht aufzufinden, teils nicht über seine „Zentralmulde" hinaus verfolgbar. Ihr Verlauf war im einzelnen fast nie zutreffend eingetragen. So kommt es, daß Gümbel's Karte trotz offensichtlicher Fehler (Flyschgrenze), trotzdem die Schichten stark „durchgezogen" sind, fast eine zutreffendere Übersicht gewährt. Denn sie wird nicht so stark von theore-

---

[1]) Vgl. pag. 71, 78 Anm. 1, 86 Anm. 2 und 87, Anm. 1 dieser Arbeit.

[2]) Vgl. pag. 87, Anm. 1, letzter Absatz.

[3]) Der Verfasser ist ein grundsätzlicher Gegner von „vorläufigen Mitteilungen": in diesem Falle erheischten die Irrtümer F. F. Hahn's eine Richtigstellung.

[4]) Vgl. pag. 68, Anmerkung 3.

[5]) Hahn folgt Fraas in der Altersauffassung, was man bei Durchsicht seiner Arbeit (13) im Auge behalten möge.

tischen Anschauungen beherrscht. Auch rechnete Gümbel noch weit weniger von den Rhätkalken zum Wettersteinkalke. Daß ich in dieser vorläufigen Mitteilung die älteren Anschauungen erörtern sollte, dürfte niemand erwarten.

Provisorische Einteilung.

I. Birkensteiner-Raibler-Hauptdolomitzone, im W von III und V;
II. Flyschzone;
a) nördliche Flyschzone, n. von II *b* und von III;
b) westliche Flyschzone, n. von I, w. von IV und III;
III. nördliches System zerrissener Mulden, zwischen II *a* und V;
IV. Gebiet westlicher Muldentrümmer, ö. von II *b*, s. von III, w. von V;
V. Wendelsteinschubmasse im Zentrum;
VI. Südliches System zerrissener (und scheinbar sekundär gefalteter) Mulden, s. von V, n. von VI;
VII. Bayrischzeller Hauptdolomit- usw. -Gebiet, s. von VI. und V.

I. Birkensteiner-Raibler Hauptdolomitzone.

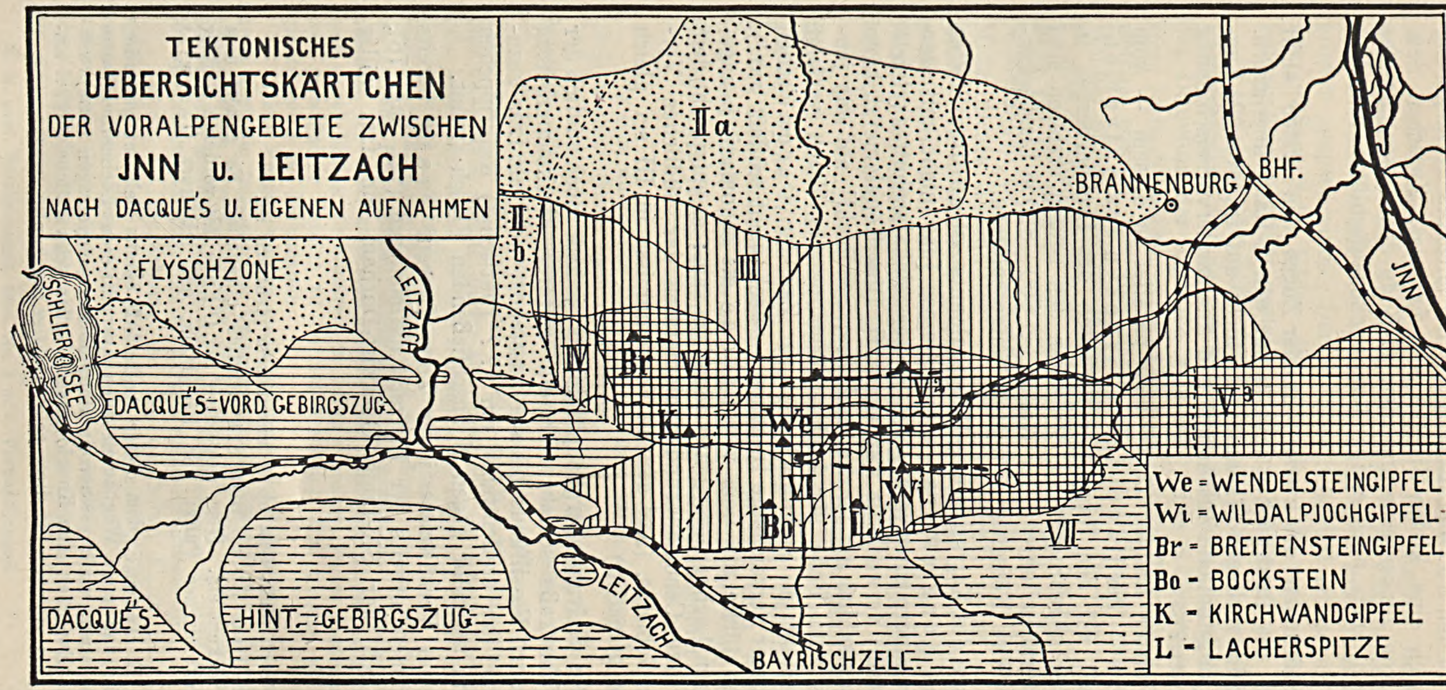
Gegen N bilden Flyschschichten, gegen S die Talung von Kloo, gegen W das Leitzach-Diluvium usw. und gegen O IV, respektive V und VI die Grenzen.

Der weithin sichtbare Zug fast fossilleerer Raibler Kalke „auf der Wand" bei Birkenstein, den Dacqué seinen vorderen (nördlichen) Raibler Kalkzug fortsetzen läßt, bildet das Rückgrat dieser Zone.

Er streicht ohne merkbare Störungen OW und fällt mäßig steil gegen S unter recht schwachmächtige, nur lückenhaft aufgeschlossene Rauhwacke und den Hauptdolomit (ö. und w. der Steinwiese) ein. Zum Unterschiede von dem nunmehr folgenden zweiten Raibler Kalkzuge (der Höhen 931 und 986 *m*) sei er der erste genannt. Der zweite ist im Gegensatz zum ersten durch Blätter zerstückt, am Rehbichl sogar durch zwischengeklemmten Hauptdolomit zerrissen. Sein Verlauf im ganzen angesehen ist zwar auch OW, in den einzelnen Blättern herrscht westnordwestliches Streichen; auch er ist gegen S durch spärliche Rauhwacke und durch Hauptdolomit überlagert. Letzterer überwiegt bis zur Klootalung. Aus ihm taucht — jenseits der moränenerfüllten Rechenau-Senke (oberhalb Sachrangl) — ein dritter Kalkzug von ziemlich ähnlichem Habitus auf. Dieser wird gegen O rasch schwächer und verschwindet in den Klooleiten endgültig unter dem Diluvium, aus dem gegen O nur noch Hauptdolomit wieder hervorkommt. Altersbeweise für den dritten Kalkzug fehlen bislang.

Östlich der Straße Geitau—Birkenstein liegt ein geschlossener, bis zum SW-Fuße der Wendelsteinschubmasse[1]) hinaufziehender Haupt-

[1]) Im Gegensatze hierzu sagt Hahn in Übereinstimmung mit der Karte von Fraas, „Unter dem Wettersteinkalk der Kirchwand streichen Aptychenschichten aus dem Halbfenster der Spitzingalm nordwärts umbiegend gegen den Kotgraben." (Pag. 132.)



Zeichenerklärung.

Die Birkensteiner Raibler Hauptdolomitzone (I) und Dacqués Vorderer Gebirgszug wird durch wagerechten Schraffen bezeichnet. — Die Flyschzone (II *a* und *b*) ist punktiert. — Das nördliche System zerrissener Mulden (III), das Gebiet der westlichen Muldentrümmer (IV) und das südliche System zerrissener Mulden (VI) wird durch senkrechte Schraffen bezeichnet. — Die Wendelsteinschubmasse (V) ist karriert. — Das südliche Hauptdolomit- usw.-Gebiet (VII) wird durch unterbrochene wagerechte Linien bezeichnet. — Alluvium und Taldiluvium blieben unsigniert.

dolomitkomplex, in den nur ein Kalkzug (in der direkten Verlängerung des zweiten[1]) noch eine kleine Strecke weit fortsetzt. Zwischen dem letzten Hause[2]) von Birkenstein und dem O-Ende des ersten Raibler Zuges findet man auch noch einige Rauhwackenaufschlüsse zwischen Hauptdolomit.

Weil die Störungen des zweiten Raibler Zuges den ersten nicht durchsetzen und die Rauhwacken jeweils nur den S-Rand überlagern, kann Muldung nicht vorliegen; (könnte man nicht auf transversale Zugmehrung durch longitudinale Zusammen- und Aneinandervorbeischiebung hingewiesen werden?).

Im N des ersten Raibler Zuges zieht parallel zu diesem — vom Oberwirt westwärts — der Hauptdolomitrücken des Kalvarienberges [zu Tal] auf den Hauptdolomitrücken des Lechnerberges in Dacqué's Gebiet ungebrochen zu. Zwischen den beiden ersteren sind am unteren Kotgraben unter „der Wand" bei 800—820 *m* Liasfleckenmergel (nach Fraas Kössener Schichten) aufgeschlossen.

Am N-Hange des Kalvarienberg-Hauptdolomits ist an drei Stellen ein brecciöses Konglomerat aufgeschlossen [das nicht mit den massenhaften Trümmern eines verkitteten Wettersteinkalkschuttes (gleichfalls in Birkenstein) verwechselt werden darf]. Dies Konglomerat kann über einen Felsaufschluß an der Leitzach [bei Sandbichl] auf das jenseitige Ufer bis zum Fuße der Lechnerbergrippe bei Trach verfolgt werden. Dort besteht ein Steinbruch, der zur Zeit der Dacqué'schen Aufnahme — dieser verzeichnete Diluvium — noch nicht eröffnet war[3]). Das Konglomerat dürfte mit dem von Dacqué als cenomanisch angesehenen am oberen Lechnerbergrücken identisch sein; es entspricht dem Charakter nach den Cenomangrundkonglomeraten der südlichen Vorkommen meines Gebietes. (Auf gleiche Vorkommnisse in III sei gleich hier aufmerksam gemacht.)

Nördlich des Kalvarienberghauptdolomits, jedoch noch südlich der Birkensteiner Fahrstraße schiebt sich ein weiterer Fleckenmergelzug ein, der, wenn auch Fossilfunde bislang ausstehen, wohl als Lias anzusehen ist, zumal ihn stellenweise ein (? ? rhätisches) Kalkrippchen deutlich von dem nunmehr gegen N anschließenden Flysch trennt.

Während die Verhältnisse jener Zone [worauf Fraas bereits hinwies], mit denen jenseits der Leitzach harmonieren (vgl. pag. 76), bietet sich östlich der SN-Linie Oberwirt-Durham ein fast völlig neues Bild.

---

[1]) Es steht noch nicht fest, ob er mit diesem identisch ist.

[2]) Das letzte Haus ist auf Blatt 814 deutlich erkennbar. Es gehört dem oberen Wirt von Birkenstein. Hier, respektive am O-Ende des vorderen Raibler Zuges liegt ein tektonischer Punkt von Bedeutung, den ich kurz Oberwirt nennen werde.

[3]) Herr Dr. E. Dacqué, dem dieser Aufschluß bereits bekannt geworden war, teilt mir mit, daß neue Wegbauten auch am mittleren Lechnerberghange diese Konglomerate (dort, wo er seinerzeit Hauptdolomit eingetragen hatte), aufgeschlossen hätten. Zwischen den Konglomeraten sollen schwärzliche Mergel anstehen. Ich danke ihm vielmals für diese sehr wichtige Auskunft.

II. Die Flyschzone.

Ihre Gesamtgestalt ist seltsam. Im Norden liegt ein ungleichschenkliges Dreieck (*a*), an das gegen SW ein Fastrechteck (*b*) anschließt. (Die Dreiecksgestalt von *a* ist vielleicht ganz oder zum Teil der Glazialerosion zuzuschreiben.) Der mittlere Schenkel ist gegen ONO gewendet. Die größere Seite bildet die normale, OW verlaufende [im einzelnen jedoch unregelmäßig gestaltete] Flysch-S-Grenze.

Die kleinere Seite [und die westliche Langseite des schmalen Fastrechteckes (*b*), das im äußersten SW an *a* anschließt], werden durch das Diluvium der Leitzach gebildet[1]). Die S-Grenze von *b* bei Birkenstein verläuft longitudinal und ist bereits (pag. 74) erwähnt. Die O-Grenze, welche sowohl mit ihr, auch mit der S-Grenze von *a* einen rechten Winkel bildet, verläuft längs der NS-Linie Durham — Oberwirt über P. 836 *m*—Buchergraben—Buchberg W-Hang bei rd. 860 *m*—Marbacher Berg bei rd. 920 *m*—Birkenstein bei rd. 870 *m*. Sie liegt also in den Niederungen tief, an den Abhängen zieht sie hoch hinauf. Etwa in der Mitte dieses Abschnittes — am Marbache[2]) selbst — ist der Flysch unter dem Murschutt (Marbach = Murbach) nicht aufgeschlossen: dagegen gibt hier ein weit nach W und in tiefe Lagen vordringender Hauptdolomitstreif indirekte Auskunft; die Flyschgrenze kann demnach höchstens bis zu 915 *m* Höhe heraufziehen.

Für eine flache Überlagerung des Flysches spricht hier also nichts[3]). Bereits Fraas hat diese Verhältnisse im ganzen richtig gekennzeichnet: „dieses weite Vordringen des Flysches nach Süden hängt mit einer großen Bruchlinie zusammen, welche entlang dem Westrande unseres Gebietes läuft und dieses von dem westlichen Zuge des Röhnberges (Rohnberges jenseits der Leitzach im Schlierseegebiet d. Verf.) trennt"

---

[1]) Bez. durch das Deisenrieder Moos. Im äußersten N mag Molasse, resp. „helvetisches" Senon noch dazukommen.

[2]) Es handelt sich um den hart n. von Marbach bei P. 787·1 *m* die Straße Marbach—Elbach schneidenden Bach, an dem auch P. 886 *m* (= Schweigeralpe) liegt.

[3]) Es ist einmal von Lugeon (Bull. Soc. Géol. de France. 4 Sér., Bd. 1, Paris 1901, pag. 799) behauptet worden, der Wendelstein „repose sur le Flysch". Nur diese Stelle könnte hierfür beweisend sein. In diesem Falle müßte eine flache, eine halb- oder selbst nur eine viertelgeneigte Lagerung durch die starke Gliederung des Geländes klar in Erscheinung treten. Davon ist nichts zu sehen. Ein steiler Stufenvorstoß gegen N zerlegt und verschiebt die im großen und ganzen WO verlaufende Flyschgrenze. Auch diese ist, soweit die Aufschlüsse Beobachtungen zulassen, scheinbar stets steil gestellt: die einzelnen Abweichungen von der Geraden sind durch Blätter zu erklären, in deren einzelnen Teilen wiederum steile Stellung, weil geradliniger Verlauf zu herrschen scheint. Das gleiche gilt für die Flyschgrenze von *b* bei Birkenstein.

Diese Fragen werden noch weittragende Bedeutung gewinnen. (Vgl. pag. 88 auch über die vermutlichen Ursachen des Stufenvorstoßes.) Die Beobachtung der steilgestellten Flysch-S-Grenze deckt sich mit der herrschenden Annahme einer überwiegend steilen Stellung, die durch vereinzelte, noch nicht hinlänglich geprüfte Einwendungen (11, pag. 529 ff.) zurzeit nicht erschüttert sind.

Auch die Betrachtung der Dacqué'schen Karte mit ihrer höchst abweichenden, streckenweise gradlinigen, bisweilen gerade am Bergrücken gegen S vorspringenden Flysch-S-Grenze und seiner Profile ermutigt keineswegs zur Annahme einer deckenförmigen Überlagerung des Flysches durch das Trias-usw.-Gebirge. (Vgl. die Bohrungen von Wiessee). Im Gegenteil. Hier ist leider kein Raum, auf diese Fragen einzugehen.

(4, pag. 7). Er führt ferner aus, daß längs dieser Linie eine Blattverschiebung der westlichen Teile nach Süden (heute nehme ich an, der östlichen nach N, was in der Beobachtung aber gleichwertig ist, vgl. pag. 88) sich vollzogen hat; auch die Raibler „auf der Wand" bei Birkenstein sollen hiervon noch ergriffen worden sein.

Die Oberwirt—Durham-Linie.

Sie ist eines der am besten bestätigten Ergebnisse von Fraas, für das die neuere Aufnahme noch zahlreiche weitere Beweise bringen konnte. Ein solcher ist allein schon der erste Blick auf die Karte Dacqué's.

Fraas verlegte die südliche Fortsetzung dieser Linie „in die sumpfige Mulde der Rieder Alpe" usw. Wie später ausgeführt wird, erscheint ein Abbiegen nach SO heute wahrscheinlicher. Von der an sich ziemlich belanglosen Eintragung von Kössener Schichten am Kotbache abgesehen hat Fraas also nicht nur die Verhältnisse richtig erkannt, sondern bereits auch alle Konsequenzen gezogen, als er den rechteckig gestalteten Flyschzug (2 *b*) und den ersten Raibler Zug „der Wand" [und — so setzen wir heute hinzu — die zwischen diesen eingeschlossenen Vorkommen] „in das westlich der Leitzach gelegene Gebirgssystem" einreihte. Die SN-Serie (Raibler Kalk-Lias-Hauptdolomit-Cenoman-Lias-Flysch) wiederholt sich auf beiden Leitzachtalseiten und ist durch intermediäre Vorkommen der härteren Gesteinschichten direkt verbunden. (Damit ist zugleich der Beweis geliefert, daß das Leitzach-SN-Tal [zwischen Fischerhaus-Hammer (im S) und Elbach-Geschwend (im N)] westlich der Linie Durham—Oberwirt nicht mehr durch nennenswerte Verwerfungen durchschnitten sein kann. (Die Sohlenauskolkung der tiefsten Rinne scheint demnach rein erosiv zu sein.)

Durchsetzt diese Oberwirt—Durham-Linie, an der eine Blattverschiebung von zirka 2·5 *km* vollzogen wurde, über Durham hinaus nach N den Flysch noch oder nicht? Die bisherigen Beobachtungen im Flyschgebiete erbrachten nach keiner Seite hin untrügliche Beweise. Es ist möglich, daß diese Blattverschiebungslinie (etwa längs des Jegsengrabens-Wolfgrabens) mit einer ganz leichten Abweichung nach NNO weiterstreicht und den Schwarzenbergkopf von der Rumpfmasse des Flysches noch abtrennt. Das Deisenrieder Moos nördlich dieses Gipfels zwischen Flysch und Molasse und der weite Flysch-N-Vorstoß östlich dieser Linie, der am Osterbache (bei Feilnbach) aufgeschlossen ist, sprechen hierfür. Immerhin ist es nicht ganz ausgeschlossen, daß die NS-Blattverschiebung durch eine nachträgliche Longitudinalbewegung längs der Flysch-S-Grenze abgeschnitten wurde, wenn es auch aus einer Reihe von hier nicht näher anzuführenden Gründen recht unwahrscheinlich ist.

Die schlechten Aufschlüsse der Flyschzone, dessen scheinbar oft ungeregeltes Einfallen, der häufige Fazieswechsel, der diese Untersuchungen, statt sie zu erleichtern, nur erschwert, — das alles widerstrebt vorderhand der Lösung dieser Frage.

Ein Vorkommen an kritischer Stelle wird vielleicht einmal nach vollendeter Flyschaufnahme Anhaltspunkte bieten: die Konglomerate von Elbach. Da Dacqué zwei Konglomeratzüge, einen vorderen und einen

hinteren fand und zudem noch der normale Verband des letzteren (an der S-Grenze) mit den anstoßenden Flyschmassen erst kürzlich bezweifelt wurde (11, pag. 52), so können heute noch keine Schlüsse gezogen werden. Die Durham—Oberwirt-Störung setzt jedenfalls in die Molasse nicht mehr hinein (nach Weithofer in 14, pag. 13).

III. Nördliches System zerrissener Mulden.

Es liegt zwischen II*a* und *b* im N und W und zwischen IV und V im S. Die O-Grenze bildet das Inntal-Diluvium.

Schichtbestand: Raibler Schichten, Hauptdolomit, Kössener Schichten, Lias, Oberjura und wahrscheinlich transgredierendes Cenoman. Die Raibler Rauhwacken findet man nur an oder in der Nähe der Flyschgrenze. Die Raibler Kalke sind unbedeutend: Fraas beobachtete sie zwischen den Rauhwacken und dem hangenden Hauptdolomit. Die Malmkalke, die auf die S-Grenze beschränkt zu sein scheinen, stehen mindestens zum Teil in tektonischer Abhängigkeit von V und sind zum Teil, weil mitgeschleppt, in mancher Hinsicht besser der Wendelsteinschubmasse zuzurechnen. Am westlichen Durhamer Berge liegt ein kleiner, aber zusammenhängender Aufschluß von höchstwahrscheinlich cenomanem Grundkonglomerat über Rauhwacke und Hauptdolomit: Das Anstehen scheint dadurch gesichert, daß es stets aus Brocken der jeweiligen Unterlage gebildet ist. Der Hauptdolomit[1]) (von normaler Färbung) scheint wenig mächtig, so weit, das bei den vielen Störungen zu beurteilen ist. Plattenkalke sind meist kartographisch nicht ausscheidbar. Die annähernd normal entwickelten Kössener Mergel enthalten im Hangenden eine gelegentlich örtlich sehr stark anschwellende Kalkbank, die zuweilen auch petrographisch an die sonst nicht vertretenen oberrhätischen (Grenz-)Kalke lebhaft erinnert. Der Lias ist als roter Knollenkalk, Tonmergel, Fleckenkalkmergel, Fleckenkalk und sandiger Kalk ausgebildet.

In den NS-Profilen kehrt die Einschaltung junger Schichten (Kössener, Lias) zwischen II und V bis viermal wieder. Ein Schluß auf die gleiche, primäre Muldenzahl wäre jedoch verfrüht, wenn nicht verfehlt: denn sie bilden nicht nur oft die Grenzen gegen II und V (liegen also an tektonischen Linien von Bedeutung), sondern auch der Längs- resp. Diagonalzerschlitzung der Primärmulden wegen. Im ganzen ist diese Zone jedoch scheinbar weit regelmäßiger als Dacqué's Vorderer Gebirgszug im Schlierseegebiet gebaut; nur im äußersten SW vermehren sich die Störungen, so daß die Grenze zu IV nicht scharf zu ziehen ist.

IV. Westliches Muldentrümmergebiet.

Dieses weist im wesentlichen den gleichen Schichtreichtum und die gleich Fazies auf, wenn auch die Rauhwackenfetzen bei Birkenstein (vgl. pag. 74, Zeile 4) besser zu I zu rechnen sein dürften. Für die Oberjurakalke gilt das bei III Gesagte.

[1]) Roten Hauptdolomit, wie am Schindeltalschrofen im Partnachtale, findet man westlich des Eibelsgrabens, ferner in VI*a*.

Die Grenzen im O (V, Muschelkalk, bzw. Oberer Jura) und im W (II*b*) sind leicht festzulegen; die gegen I im SW wird niemals mit Sicherheit gezogen werden können, nicht allein der starken Schuttbedeckung halber, sondern vor allem wegen der gegen S immer stärker werdenden Zerstückelung der ursprünglichen Verbände, die nicht mehr wiederzuerkennen sind [1]). Hauptdolomit kommt in I und in IV vor. Sie mag etwa vom Oberwirt zum Muschelkalksockel am SW-Ende der Wendelsteinschubmasse (oberhalb der Riederalpe in 1160 *m* Höhe) zu ziehen seir.

I, III, und IV haben also analoge Schichtbestände mit der örtlichen Modifikation, daß I den nördlichen Partien von III (vorwiegend Raibbler, Hauptdolomit und Cenoman) und daß IV den südlichen von III (vorwiegend Hauptdolomit und jüngere Schichten) entspricht.

V. Wendelsteinschubmasse.

Die Grenzen entsprechen wenigstens im N und W ziemlich gut den N- und W-Rändern, die Fraas seiner „Zentralmulde" gab: der Muschelkalk-Partnachschichtensockel ist jedoch zwischen der Rachelwand im NO und dem Jackelberg im SO über die ganze N-, W- und die westliche S-Grenze fast vollständig vorhanden, nur lokal bisweilen überschüttet.

Erst westlich der Kirchwand selbst (1479 *m*) trifft bis zum Jackelberge das von Fraas entworfene Bild zum Teil nicht mehr zu. Die Weißwand (die vielfach mit der Kirchwand verwechselt wird, aber zwischen dieser und der durchtunnelten Schweigerwand — unter dem Wendelsteinkirchlein — liegt) gehört bereits dem oberrhätischen (Grenz-) Kalke von VI an. Die S-Grenze verläuft ungefähr oberhalb des nördlichsten Hauptdolomit-Jurastreifens von Fraas unter der Muschelkalkhaut der Elbacher Alpe und dicht unterhalb des Wendelsteinhauses, dessen südlich vorgelagerter Hallenbau bereits teilweise auf VI steht. (Gacherblick.) Die neuerdings durchtunnelte Schweigerwand dagegen ist Muschelkalk von V. Dieser springt (ein kleines Halbfenster einschließend) bei der Zellerscharte (Blattverschiebung) gegen N zurück. Nach geradlinigem OW-Verlauf zum Soinsee folgt ein weiteres Blatt [wiederum gegen N verschiebend] im unteren Soinkessel, aus dem nunmehr (fast wie Fraas es einzeichnet) ein Muschelkalkvorstoß gegen S zum Wildalpjoche erfolgt, dessen N-Gipfel noch eben von einem bereits isolierten Inselzeugen aus Muschelkalk bedeckt ist. Von hier aus zieht der Muschelkalksockel (nachdem er, zurückspringend, wiederum ein kleines Halbfenster eingeschlossen hatte) an der Käserwand entlang und berührt sich mit dem Jackelbergmuschelkalk etwa dort, wo Fraas Hauptdolomit mit Hauptdolomit zusammentreffen ließ, um sich unverzüglich von diesem neuerdings zu trennen, und mit ihm (gegen O) ein Hauptdolomitfenster einzuschließen, dessen Grenzen freilich von denen, die Fraas

---

[1]) Hahn sagt hierzu: „Die norisch-rhätisch jurassischen Schollenstreifen bei Birkenstein sehen wir energisch aus der normalen Streichrichtung nach N 40° W gedreht" . . . (12, pag. 132, vgl. pag. 87, Fußnote 1, dieser Arbeit). Von einer solchen Streichrichtung ist in Wirklichkeit nichts zu erkennen.

gezogen hatte, erheblich abweichen. Jenseits der diluviumerfüllten Oberarzmoossenke fehlen sowohl Muschelkalk als Hauptdolomit; fortab gegen Osten besteht die S-Grenze der Schubmasse aus Wettersteinkalk.

Am Jackelberge selbst sind die Verhältnisse der Schubmasse von Fraas wiederum (bis zu P. 1413 *m* im Westen) im ganzen zutreffend dargestellt; alles weiter westlich gelegene jedoch nicht; denn weder der Muschelkalkrücken, der nach Fraas von SO zum Wildalpjoch hinaufziehen soll, noch die zahlreichen Wettersteinkalk- und Raibler Aufschlüsse südlich und westlich der bisher beschriebenen Schubmassengrenze wurden aufgefunden. Vielmehr setzt (nur) ein als Muschelkalk größtenteils einwandfrei nachgewiesener Kalkzug vom Jackelberge (nach einem ? Blatte gegen S) über die Wild- und Schweinsteigeralpe bis zur unteren Lacher-, Kreuter-, und Dickelalpe fort, zuletzt unterbrochen[1]). Dieser schlanke Schubmassenfinger deckt sich nicht völlig mit dem entsprechenden „Plattenkalk"zuge von E. Fraas.

So ist ein großes, weit gegen W geöffnetes Halbfenster umsäumt, welches Wendelstein-S-Sockel, Kesselwand, Wildalpjoch-W- und S-Abfall, obere Lacheralpe und Lacherspitz umfaßt. (Hahn hat also ziemlich richtig vorgeahnt, nur zu weit nach W.) Auch sind die tatsächlichen Verhältnisse großzügig und (wenigstens mit Bezug auf die Schubmasse) einfacher zu deuten als das, was bislang nach Fraas' Karte zu erklären nötig schien.

Zwischen Kirchwandfuß und Jackelberg ist bisweilen eine mittlere Neigung der Schubfläche zu erkennen (40—60°), bisweilen steht die Grenze steiler. Am „Finger" ist sie nicht deutlich aufgeschlossen; von dort gegen O scheint sie sogar recht steil zu sein. Während am W-Rande unzweideutige Aufschlüsse fehlen, ist die N-Grenze scheinbar stets steil (etwa 70—80°) selten mit einer lokalen Mäßigung des Winkels: Am Lechnerköpfl und (schlechter) am Förchenbachwasserfalle sind charakteristische Quetschzonen aus mitgeschleppten Jura-usw.-Gesteinen aufgeschlossen. Im NW und W umgeben Oberjuraschichten den Muschelkalksockel stets, im S bisweilen; doch vertritt hier vielfach Lias (und Dolomit) ihre Stelle. Diese mitgeschleppten Sockelmassen sind meist auf Zentimeterdicke reduziert, schwellen aber manchmal beträchtlich an; an einigen „Wandln" kann ihre tektonische Zugehörigkeit fraglich werden.

Östlich des Förchenbaches schwillt der Muschelkalksockel noch einmal beträchtlich an, reduziert sich scheinbar am Riesenberghange und ist bis zum Riesengraben, nachdem er und die Partnachschichten noch einigemal aus dem Schutt herausgelugt haben (neuer Holzwegaufschluß), definitiv unter alluvialer Bedeckung (resp. unter der Inntalsohle) verschwunden. Vom Wagnerberg bis zur Rachelwand bildet der Wettersteinkalk das tiefste Glied. Kössener Schichten, Lias und Hauptdolomit von III beteiligen sich nur im NW dieses ö. Bergmassives noch mit geringen Massen an dessen Bau.

Über die weitere S-Grenze siehe pag. 80.

[1]) Dieser W-Ausläufer, der an der Grenze von VI und VII „eingeklemmt" ist, wurde erst nach Abschluß des Manuskriptes aufgefunden und fehlt noch im Übersichtskärtchen.

A. Einteilung der Wendelsteinschubmasse nach der Längsrichtung.

Die Wendelsteinschubmasse kann sowohl nach der Längs- als auch nach der Querrichtung gut gegliedert werden. Nach der ersteren zerfällt sie in eine Mulde im N, die — auf der ganzen Längenerstreckung bis zum Inn vorhanden — das Gerüst bildet, [die „Zentralmulde“ von E. Fraas] und in ein südlich anschließendes Gewölbe, dessen Ausdehnung zumeist weit geringer ist, als Fraas es annahm.

Es handelt sich hier nur um den fast völlig abgelösten südlichen Gewölbeschenkel (westlich von Oberarzmoos): Jackelberg, untere Lacheralpe [1]; östlich der Arzmoostalung waren die von Fraas verzeichneten Muschelkalkschichten — in sicherem Anstehen — nicht zu finden. Doch können Raibler Pflanzensandsteine am S-Rande der Schubmasse zwischen ihrem Wettersteinkalk und dem Hauptdolomit von VII zunächst zur Schubmasse gestellt und für eine Sattelung —? im Vereine mit einer Reduktion der Sohlentiefe — geltend gemacht werden. Denn zu dem Hauptdolomit von VII, dessen hoher Horizont scheinbar durch Plattenkalke erwiesen wird, lassen sie sich vorerst zwanglos nicht rechnen [2].

Bildete im ganzen NW und im westlichen Süden der Muschelkalk stets die Basis auch an den tiefsten Einschnitten des Förchenbachwasserfalles und an der Mühlbachklamm, so nimmt im Gebiete des Sattels die Sohlentiefe, sobald der Wettersteinkalk die S-Grenze bildet, zunächst noch langsam, später aber scheinbar rascher ab. An der südlichen Förchenbach-Depression verschwindet der Wettersteinkalk bereits über einige hundert Meter [3]; Hauptdolomit und Plattenkalke von VII stoßen scheinbar nach N vor und von den gleichen Schichten des Schubmassenmuldenkernes ab. (Dieses Ergebnis ist noch nicht ganz gesichert.) Jenseits der Talerweiterung [s. von P. 650 *m*] erscheint zu beiden Seiten des Bachdurchbruches der Wettersteinkalk (und mit ihm die Sandsteine) wieder. Die weitere S-Grenze ist bereits aufgenommen, jedoch unterbleibt die Veröffentlichung [Grenzgebiet] bislang besser.

B. Einteilung der Wendelsteinschubmasse quer zur Längsrichtung.

Die natürlichen Depressionen lassen die Wendelsteinschubmasse in drei Hauptabschnitte zerfallen.

a) Westabschnitt; vom W-Rand bis zu der scheinbar NNO-SSW verlaufenen Jenbachlinie Jenbachtal—Kirchwand-S-Sockel).

b) Mittelabschnitt; von der Jenbachlinie zu der NS verlaufenden Bergfeldlinie (P. 740 *m* bei Bergfeld — P. 883 *m* — P. 867 *m*).

c) O-Abschnitt; zwischen der Bergfeldlinie und der Inntalung.

---

[1]) Vgl. pag. 79, Anm. 1.

[2]) Vgl. pag. 82 und pag. 86. Es könnte auch sein, daß diese Pflanzensandsteine und die analogen Schichten im Inntale untereinander tektonisch gleichwertig sind, jedoch mit keiner der sie einschließenden Schollen im primärem Verbande stehen.

[3]) Jüngere Störungen spielen scheinbar hier eine zurzeit noch nicht näher zu definierende Rolle.

a) Westabschnitt.

Den ziemlich einfachen Grenzlinien entspricht ein einfacher Muldenbau, der gegen N (vgl. Fraas 5, pag. 11) durch eine Längsstörung abgeschnitten zu sein scheint. Den Breitensteingipfel scheint eine weitere Längsstörung zu durchsetzen, an der Raibler Sandsteine und Kalke und etwas Hauptdolomit gut aufgeschlossen sind. Die Fazies und der Schichtbestand des Westabschnittes sind bereits seit Gümbel's Zeiten bekannt.

b) Mittelabschnitt.

Ihm ist das auf pag. 80 besprochene Südgewölbe eigentümlich. Bedeutsam ist das Fehlen des Wettersteinkalkes im SW über dem Muschelkalke der Elbacher Alpe.

Die Längsstörungen (mit Reduktion der karnischen, norischen und unterrhätischen Schichten) sind sehr markant.

Der oberrhätische (Grenz-)Kalkschild des Kernes ist gleichfalls zwischen Reindleralm und Mutterberg-W-Hang unterbrochen, gerade längs der Erstreckung des südlichen Gewölbefingers!

Die Kirchelwand an der Reindleralm (nicht mit der Kirchwand zu verwechseln) besteht aus oberrhätischem (Grenz-)Kalk, nicht aus Wettersteinkalk, von dem sie durch einen schmalen Hauptdolomitstreifen getrennt ist. Der Lias des Mutterberges besteht bereits zum Teil aus Crinoideen- und Brachiopodenkalk.

Während das Streichen im W (obwohl es sich von Blatt zu Blatt zwar stets nur um einen geringen Betrag, aber doch merklich änderte) im ganzen wenig von der OW-Richtung abwich, ist es östlich der taillenartigen Förchenbacheinschnürung ausgesprochen SSO gerichtet.

C. Ostabschnitt.

Da beträchtliche Längsstörungen fehlen, unterliegt die Mächtigkeit erst in diesem Abschnitte einer sicheren Schätzung.

Die durchgehends geringe Mächtigkeit der Trias am Nordflügel der Mulde (Wettersteinkalk höchstens 250 *m*) ist bemerkenswert. [Vgl. die analogen Beobachtungen Broilis an der N-Flanke der Kampenwandschubmasse in 14, pag. 454.]

Ein Forstweg am Gr. Riesenkopf-N-Hang hat bunte Brachiopodenkalke des untersten Lias aufgeschlossen.

Die Kernbereicherung ist bereits durch Schlosser (7) größtenteils und mit ihren wichtigsten Gliedern bekannt geworden. Die Aptychenmergel und -kalke über dem Dogger bergen sehr schöne Aptychen. Das transgredierende Cenoman liegt scheinbar stark (? sekundär) gefaltet in diesen, respektive in der Doggermulde (am Hirschnagel).

Im S-Flügel nehmen Lias, oberrhätische (Grenz-) und (oft von diesen schwer unterscheidbare) Plattenkalke große Flächen ein, was vielleicht durch die Kernbereicherung der Mulde (und eine Fortsetzung des S-Sattels) zu erklären ist: damit steht wohl auch die Änderung des Streichens westlich der Bergfeldlinie in ONO im ursächlichen Zusammenhange.

Die echten Kössener Mergel fehlen vielfach, wohl zum Teil nur aus tektonischen Ursachen. Fast fossilleere, bröcklige, grünliche Sandsteine[1]), die lokal im Inntale zwischen Hauptdolomit- und Rhätkalken auftreten, können vielleicht als Raibler Äquivalent angesehen werden, wenn auch andersartige Deutungen nicht ausgeschlossen sind.

Blätter und die von Schlosser bereits erkannten Staffelbrüche zum Inntal hinab sind gut ausgeprägt.

(Für die Verhältnisse im S des O-Abschnittes gilt das auf pag. 80, Zeile 29 Gesagte.)

VI. Das südliche System zerrissener (und scheinbar sekundär aufgepreßter) **Mulden.**

Die Erkennung der tektonischen Verhältnisse dieses Gebietes wird durch gewisse fazielle Eigentümlichkeiten erschwert. Da die Kartierung hier noch nicht abgeschlossen ist, muß eine eingehendere Darlegung des Baues zurückgestellt werden. Nach der Fazies und auch nach dem Grade der sekundären Störung ist VI unterzuteilen:

A. Westgebiet; zwischen I, dem westlichen S-Rande von V, dem Mühlbache und dem Riederberge.

B. Hauptstörungsgebiet; zwischen VI*A*, dem mittleren S-Rande von V, dem Wildalpjoche, der Lacheralm, P. 1203 *m*, der Kreuteralm und dem Osterhofenerberge.

C. Ostgebiet; im Halbfenster und im Fenster.

Schichtbestand-Tabelle.

Westgebiet:	Hauptstörungsgebiet:	Ostgebiet:
Oberer Jura.	Oberer Jura.	Oberer Jura.
Lias in verschiedener Fazies, darunter Fleckenmergel.	Lias verschiedener Fazies, vorwiegend roter Lias und Fleckenmergel.	Vorwiegend roter Liaskalk.
Kössener Mergel mit stärkeren Kalkbändern.	Ob. Rhätkalk-Grenzdolomit ? „Grüner“ harter Sandstein ?	Oberrhätkalk.
? „Grauer“ Plattenkalk ?	? „Grauer“ Plattenkalk ?	? „Grauer“ Plattenkalk ?
Normaler Hauptdolomit im O, im Übergange zum „grauen“.	„Grauer“ Hauptdolomit.; z. T. auch noch etwas normal gefärbter im S.	Normaler Hauptdolomit im W, im Übergange zum „grauen“ Hauptdolomit.

VIa. Das Westgebiet.

(Es ist das nächste Ziel der genaueren Aufnahme.) Hier allein kommt die Kössener Mergelfazies noch vor.

[1]) Die Sandsteine bergen bisweilen etwas „Pflanzenhäcksel“ und gehen in bröckelige, dunkle Mergel ohne Versteinerungen über.

Sie scheinen sich als ein tektonisch fremdes Element in diese [an die Doggermulde gegen S scheinbar normal anschließenden] Schichtsysteme einzuschieben. Vielleicht werden sie ein Hilfsmittel zu einer späteren Schollengruppierung bilden.

In der NW-Hälfte überwiegt Lias mit Kössenern, in der SO-Hälfte der Hauptdolomit, der in den östlichen Teilen in die „graue" Ausbildung (s. u.) übergeht. Charakteristisch ist das Auftreten von auskeilenden Juralinsen im Hauptdolomit. Trotzdem scheinen die Störungen hier geringer zu sein als im

VI b. Hauptstörungsgebiet.

Es liegt im Zentrum, auch der Sekundärstörungen, die im O-Gebiet wiederum schwächer werden und umfaßt: den Wendelstein-S-Sockel vom Gachenblick einschließlich abwärts, die Weißwand (vgl. Gümbel's Karte von 1875) den Bockstein, die Lacherspitze und die Kesselwand.

Die weithin sichtbaren Wände aller dieser Berge werden durch weißen oberrhätischen (Grenz-)Kalk gebildet, der, wie erwähnt, vielfach mit Wettersteinkalk verwechselt wurde. Die hier wohl allein in Betracht kommenden unteren Horizonte des Wettersteinkalkes sind, vermöge der Fülle ihrer Versteinerungen relativ leicht unterscheidbar. Bei aller Ähnlichkeit des frischen Bruches unterscheiden diese zudem noch Zerfall, Verwitterungsrinde, Farbe und Bankung vom Rhätkalk, dessen innige Verquickung mit den von Dacqué und Oswald (und neuerlich noch von anderen) beobachteten oberrhätischen (Grenz-)Dolomit die Trennung erleichtert.

Ob letzterer an ein Niveau des Rhätkalkes gebunden ist, konnte bislang nicht sichergestellt werden. Der Vergleich mit dem südalpinen Conchondondolomit, der nahe liegt (vgl. 13), bedarf noch einer sorgfältigen Prüfung. Scheinbar ist er schwerer, zuckerkörniger und noch heller als die gleichfalls hier beobachtete „graue" Ausbildung des Hauptdolomits, von dem er oft nur mit Schwierigkeiten getrennt werden kann und mit dem er bisweilen verwechselt wurde. (Fraas, Hahn 13, pag. 130.) Bisher wurde der oberrhätische Dolomit an der Weiß-, der Kesselwand und am Bockstein nachgewiesen. Die graue Hauptdolomitausbildung nimmt petrographisch zwischen dem Rhätdolomit und dem normalen Hauptdolomit von lichtbrauner Färbung etwa eine Mittelstellung ein: sie ist kalkiger als der letztere, zerfällt nicht so willig und ist in ihren scheinbar oberen Lagen von mehreren schmalen, teils dunklen, teils hellen Kalkbändern (? ? Plattenkalk-Äquivalent) durchsetzt. Am O- und W-Rand des Hauptstörungsgebietes gehen beide Ausbildungen allmählich, fast unmerklich ineinander über. „Grauer" Hauptdolomit wurde bereits (lokal ausgebildet) in vielen Gebieten beobachtet, vor allem in der Plattenkalkzone; sein hier ziemlich hart begrenzter Faziesbezirk — der nicht etwa an die Stellen größter tektonischer Beanspruchung gebunden zu sein scheint — und seine große Mächtigkeit [1]) sind das Charakteristische. Es mag sein, daß er teilweise obernorisch ist (Arlts Plattendolomit im hinteren Rauschenberggebiet), doch muß er noch wenigstens Teile des eigentlichen Hauptdolomits repräsentieren.

---

[1]) Gemeint ist die relative Mächtigkeit. Die absolute Mächtigkeit des Hauptdolomits wird erst nach Abschluß der Aufnahme geschätzt werden können.

Vor schwierigere Probleme stellt uns ein „grünes“ Gestein. Weder sein Gesteinscharakter noch seine Lagerung sind klar: dazu fehlen Versteinerungen.

Denn die wenigen (bis jetzt bekannt gewordenen) Aufschlüsse zeigen ein fast stets unfrisches Gestein, so daß eine Täuschung über dessen wahren Charakter nicht ausgeschlossen ist. Es erscheint zum Teil ausgelaugt, wie gewisse liassische Kieselkalke. Der Bruch ist blaugrün. Die Kluftflächen sind oft schwärzlich angelaufen. Die Spaltbarkeit ist gering. Der kantig-bröckelige Zerfall erinnert an manche Flyschlagen. Das Material selbst ist — wie der einzige frische Aufschluß bewies — sehr hart, zäh und kann fast als Quarzit angesehen werden.

Nur ein Aufschluß ist etwas ausgedehnter: der an der Lacher Spitze. Ein schmales, aber mit Sicherheit über einige hundert Meter verfolgbares Band zieht vom Gipfel zwischen oberrhätischen (Grenz-)Kalk resp. -Dolomit und dem „grauen“ Hauptdolomit (? Plattenkalk) nach O und W in die Tiefe.

Am Wildalpjoche und an der Kesselwand ist unser Gestein zwischen oberrhätischen (Grenz-)Dolomit (an den es stets gebunden zu sein scheint) und Lias eingeklemmt.

Die Aussichten für eine einwandfreie Altersfeststellung sind — falls nicht Fossilien gefunden werden sollten — der unsicheren Lagerung wegen gering. Neben den älteren Störungen der primären Faltung (? Faltungen) bemerkt man jüngere, die zum Teil direkt mit der Schubphase zu verbinden sind: sekundäre Schuppungen und Faltungen. Dazu scheinen noch Längszerreißungen der Mulden eingetreten zu sein.

War im einzelnen die Stellung des oberrhätischen (Grenz-)Dolomits bereits fraglich, so bereitete schon die Klassifizierung des „grauen“, norischen Dolomits mit seinen verschiedenfarbigen und bisweilen aussetzenden Kalkbändern Schwierigkeiten (die noch nicht einwandfrei gelöst sind), so ist die Basis für die Altersbestimmung des „grünen“ harten Sandsteines mehr als labil.

Wäre das Profil der Laacherspitze normal — was bislang nicht zu entscheiden ist — so müßte das Alter unterrhätisch sein. Wir hätten dann ein flyschartiges Äquivalent der Kössener Mergelserie vor uns. Doch unterscheidet sich dieses deutlich von den „sandigen“ Kössener Mergeln im Ostabschnitte der Wendelsteinschubmasse, die in entsprechender Ausbildung bereits von Broili aus dem Kampenwandgebiete beschrieben wurden,

Anderenfalles käme vielleicht der untere Lias [1]) in Betracht, aus dem sandige Horizonte, jedoch gleichfalls abweichenden Gesteinscharakters, bekannt sind.

---

[1]) Gümbel's (1875, 2, pag. 52) fossilführenden Liasdolomit der Dickelalpe fand ich nicht wieder auf.

Die einschlägige Stelle ist so bemerkenswert, daß ich sie wörtlich anführe: Im Lias „fehlt es in der Reihe der Mergelschiefer nicht an kieselreichen zum Teil knolligen, zum Teil schiefrigen sogenannten Kalkhornstein-Ausbildungen, welche besonders in verwitterter Form an der Oberfläche durch eine reiche gelbe Lehmdecke mit häufig eingebetteten scharfeckigen schwammartig porösen Kieselstückchen sich bemerkbar machen. Aus diesem Kalkhornstein entwickelt sich eine ganz eigentümliche Gesteinsart als Stellvertreter der tieferen Lage des Lias, nämlich eine Art Breccie, in der kleine scharfkantige Stückchen eines weißen, wohl auch rötlichen,

Dacqué erwähnt ferner flyschartige Neokomschichten[1] (7, pag. 32), deren Beschreibung aber keineswegs mit unserem Gesteine übereinstimmt.

Endlich ist der Gedanke an ein raiblerisches Alter — schon mit Rücksicht auf die Raibler Vorkommen am S-Rande der Schubmasse (vgl. pag. 80) — wegen der durchsetzenden Längsstörungen, an denen vielleicht analoge Schubfetzen dorthin verfrachtet sein könnten, nicht völlig abzuweisen.

So wenig Wahrscheinlichkeit diese Lösung auch hat, weil Pflanzenspuren und Glimmereinschlüsse fast nie im Raibler Sandsteine fehlen und die Härteunterschiede höchst auffallend sind, so könnte anderseits das Ausbleiben der Raibler Rauhwacken, Dolomite und Kalke doch (durch tektonische Verhältnisse und — noch besser) durch den für die Raibler so charakteristischen Fazieswechsel erklärt werden. Sollte Fraas[2]) durch diese „grünen" Gesteine, die er freilich nicht erwähnt, zu seiner Raibler Eintragung mitveranlaßt worden sein?

(Gerade wegen dieses „non liquet", das die kartographische Darstellung der Tektonik überschwer macht, habe ich mich nur sehr ungern zu dieser „vorläufigen Mitteilung" entschlossen, glaube aber, nunmehr die Verhältnisse offen auseinandersetzen zu sollen.)

VIc. Ostgebiet.

Der „graue" Hauptdolomit geht gegen O, d. h. mit der Annäherung an die Schubmassenränder, allmählich und ohne scharfe Grenzen in den normalgefärbten über. Ob diese Erscheinung darauf zurückzuführen ist, daß nunmehr tiefere Hauptdolomitlagen erschlossen sind, kann bislang nicht entschieden werden, wenn es auch auffallen muß, daß gleichzeitig der oberrhätische (Grenz-)Kalk scheinbar allmählich auskeilt.

In dem (östlichen) Fenster ist wiederum völlig normal gefärbter Hauptdolomit erschlossen.

Zugleich wird der Bau von VI gegen O — trotz weitgehender Zerstückelung im einzelnen — scheinbar wieder leichter erkennbar. Eine diagonalgestellte (aus Hauptdolomit [im NO] ... Störung ... Lias — einem dem oberen Kössener Kalkbande bereits ähnlichen oberrhätischen (Grenz-)Kalke — Hauptdolomit [im SW] erbaute), streifenförmige Halb-

---

fast kristallinisch körnigen Kalkes oder Dolomits, oft mit gelblichen, quarzigen Bruchstücken untermengt und durch Kalkspat oder Hornstein zusammengekittet sind und ein äußerst festes Gestein darstellen, das durch Verwitterung von zahllosen tiefen Einschnürungen an der Oberfläche durchfurcht, ein eigentümlich verhacktes, rauhes Aussehen annimmt, wie es an der Schneide der Spitzingscheibe, unterhalb der Dickelalp und längs der scharfen von dieser Alpfläche herablaufenden Gräte bis zur Leiten und den Bergrücken beim Riedler anstehend sich findet. Dieses versteinerungsarme, in manchen Gegenden jedoch von *Crinoideen-* und *Brachiopoden-*Resten reichlich erfüllte Gestein geht unmittelbar durch Hierlatzkalk ähnliche Zwischenbildungen in die Abänderung des Adneter Kalkes über". Letztere Beobachtung konnte ich bislang nicht bestätigen.

[1]) Gümbel erwähnt nur im bayrischen Alpengebirge (1864, 1, pag. 504) Neokom-Aptychenschichten vom Wendelsteine. Auch diese konnte ich noch nicht mit Sicherheit identifizieren, wenn auch gewisse, den oberjurassischen Aptychenkalken nebengelagerte, löcherige, plattige, klingende, graue Kalke (bislang ohne Fossilfunde) vermutlich dieses Alter haben. (Beide Angaben Gümbel's kehren in dessen späteren Publikationen nicht wieder.)

[2]) Hahn folgt Fraas hierin.

mulde läuft der Muschelkalkmauer der Käser Wand, die gleichfalls WNW—OSO gerichtet ist, parallel und verdankt ihre Lage wohl einer Schubnebenwirkung.

VII. Südliches Hauptdolomit- usw. -Gebiet.

Es liegt zwischen der S-Grenze meines Aufnahmegebietes, der S-Grenze des Hauptstörungsgebietes (VI*b*) und dem O-Abschnitte der S-Grenze der Wendelsteinschubmasse (V) zwischen Lacher Alm und Förchenbach. Die weiter ö. gelegenen Gebiete sind nicht besprochen.

Der Bau scheint sehr einfach zu sein.

Der Hauptdolomit ist normal ausgebildet, sogar Übergänge zur „grauen" Ausbildung scheinen zu fehlen. Hieraus und aus einem mehrfach beobachteten Quellhorizonte zwischen den abweichend gebauten Hauptdolomitmassen von VI*b* und VII kann vielleicht eine Hauptdolomitstörung mit (?) steiler Randspalte [1]) gefolgert werden, deren Bedeutung bislang noch nicht determinierbar ist. Sie scheint gegen O hin in den S-Rand der Schubmasse fortzusetzen.

Die Arzmoossenke bildet eine Art von Schichtreichtumsgrenze: W von ihr lassen sich in dem sonst gleichförmigen Hauptdolomit (dieses orographisch niedrig gelegenen westlichen Abschnittes) nur zwei schmale — durch einen etwa 20 *m* breiten Dolomitstreifen getrennte — Kalkbänder oft dunkler Färbung ausscheiden und über große Strecken hin verfolgen: östlich von ihr findet man diese Kalkbänder an der Sattelalm wieder, während eine am gleichen Grate, aber nördlicher gelegene (durch Fraas bereits angedeutete), breite Plattenkalk-Kössener Mergel-Mulde (zwischen Schreckenkopf und Dümpfel) einen guten Einblick in die Tektonik gewährt [2]) (Fraas hatte indes die schönen Blätter, die diese Mulde verschieben, nicht wieder gegeben.)

Von O her vordringendes Cenoman [3]) reicht — transgredierend — bis zur Paßhöhe zwischen der Sattelalm und dem großen Mühlberge hinauf. Im N beginnt es stets, im S meist mit einem brecciösen Hauptdolomit-Grundkonglomerat, das erfahrungsgemäß bei flüchtiger Begehung vom anstehenden Hauptdolomit nicht unterschieden zu werden pflegt. Schwärzliche Mergel mit *Orbitulina concava* liegen, scheinbar zum Teil ungefaltet, im Kerne des Cenomanbeckens, das weiter im O durch den Wildbarrenhauptdolomit — wie Herr Hasemann und der Verfasser im September 1913 gemeinsam feststellten — überschoben wird.

Schlußfolgerungen.

Das (relativ) ortseigene Gebirge.

Ortseigen wird hier im Gegensatz zu ortsfremd gebraucht für das durch die Wendelsteinschubmasse zur Seite gedrängte und geschuppte Gebirge: denn der Ausdruck Basal, der sonst üblich ist, würde eine Präjudizierung einschließen. „Relativ" soll nur andeuten, daß das ortseigene Gebirge bereits vor der Schubmasse seinen

[1]) Vgl. auch pag. 79, Anm. 1.

[2]) Es ist nicht klargestellt, wie Hahn diese Verhältnisse auffaßt, der von dem starken Schollennachdrange von S (am Dümpfel) auf pag. 130 spricht.

[3]) Hier verzeichnete Fraas Lias. Hahn fand hier roten Ammonitenkalk.

heutigen Platz einnahm. Weder über die Bewegungen vor der Schubphase noch über die Gesamtbewegungen des Gebirges soll hierdurch etwas ausgesagt sein.

Ob die in den vorstehenden Abschnitten aufgestellten Hilfseinheiten dauernd aufrechtzuerhalten sind oder ob ihnen nur lokale Bedeutung zukommt, ist bislang noch nicht zu entscheiden. Vielleicht wird man später z. B. die östlichen Teile von VI zu VII stellen müssen, wofür bislang keine zwingenden Argumente vorliegen, ferner jenen an den Ostabschnitt der Wendelsteinschubmasse scheinbar anschließenden Sattel usw. abtrennen müssen.

Der Anschluß an das Schlierseegebiet ist für die westlichen und nördlichen Areale leicht vollzogen[1]; hier bedürfen die Ausführungen von E. Fraas nur eines geringen Ausbaues. Der Flyschzone jenseits (westlich) der Leitzach entspricht das Fastrechteck (II *b*), das durch ein Querblatt von rd. 2·5 *km* längs der SN-Linie Oberwirt (Birkenstein) — Durham gegen N verschoben wurde und durch II *a* bis Brannenburg fortgesetzt wird.

Auch südlich der Flysch-S-Grenze bestehen zu beiden Seiten der Leitzach resp. der Oberwirt—Durham-Linie analoge, ja fast identische Verhältnisse. Nach einer schmalen Serie jüngerer Gesteine (Lias-Hauptdolomit-Cenoman) folgt der markante Vordere Raibler Streifen, der westlich der Oberwirtlinie vorwiegend aus Kalken, östlich derselben vorwiegend aus Rauhwacken gebildet ist. Dieser Fazieswechsel, der fraglos den Oberwirtbruch begünstigt hat, kann nicht befremden: denn er ist für unsere Gegend geradezu typisch. Dacqués Hinterer Raibler (Rauh-

[1]) Hahn vollzieht in folgendermaßen auf pag. 132. Zunächst erörtert er die Stellung der Raibler Kalke „auf der Wand", für die er die so sicher bewiesene Erklärung von Fraas — vgl. pag. 75 f. dieser Arbeit — ablehnt, da ihm die Betrachtung der Karte Dacqués nicht den Beweis hierfür zu bringen scheint.

Vielmehr scheint ihm „die hochbajuvarische Mulde des Wendelstein" das Gebiet Dacqués hoch zu überragen. Hahn will ferner doch „nicht etwa nur" an eine einfache Verwerfung zwischen der Wendelsteinschubmasse und diesem Raibler Zuge oder an eigene „Wendelsteindecke" glauben: denn er glaubt ja bereits deren südliche Fortsetzung (im Bockstein s. o.) gefunden zu haben und hält das „Synklinorium" des Brünnstein „nach Lage und Fazies" für die Fortsetzung des Spitzingseegebietes.

Den Schlüssel der Lösung findet Hahn in folgendem: die norisch-rhätisch-jurassischen Schollenstreifen bei Birkenstein sollen, sagt er, energisch aus der normalen Streichrichtung nach N 40° W gedreht sein und der von Fraas angenommenen Diagonalbewegung entgegen laufen; ein gleiches Streichen soll auch den Schweinsberg (im Kerne der „Zentralmulde") beherrschen. Die Aptychenschichten unter dem Wettersteinkalke der Kirchwand sollen aus dem Halbfenster der Spitzingalpe nordwärts umbiegend gegen den Kotgraben streichen, die Querstörungen „nicht mehr parallel, sondern wie unter einem seitlichen Druck zusammengepreßt" laufen.

Man versuche sich in diese Beweisführung hineinzuversetzen — unter der Annahme, die Tatsachen seien richtig — und werte dann das Resultat, zu dem Hahn gelangt: Er erkennt die Raibler der Wand als hochbajuvarisch und gleichermaßen hochbajuvarisch die Zentralmulde (Wendelsteinschubmasse). Zwischen beiden soll ein quergestellter Pressungsstreifen tiefbajuvarischer Schichten, die von S her kommen, liegen, der von der Zentralmulde überschoben wird und vielleicht die Raibler der Wand überschiebt. Letztere sind also mit den „Raiblern des Bockstein und der Lacherspitze" gleichzusetzen.

Hahn bringt mit solchen Beweisführungen scheinbar selbst Argumente gegen seine Einteilung in „hoch"- und „tiefbajuvarische" Einheiten. Diese Schematismen scheinen Hahn zu seinen absonderlichen Ergebnissen geführt zu haben.

Bezüglich der angeblichen Abweichung des Schollenstreifens aus der normalen Streichrichtung vgl. pag. 78.

wacken-) Zug im Schlierseegebiete wird durch die Fischhausen—Neuhaus-Niederung geradeso in einen westlichen Rauhwacken-Faziesbezirk und einen östlichen kalkigen geteilt, dessen konkordante Überlagerung durch Hauptdolomit an dem Pfade hart über der Bahnlinie Neuhaus-Fischbachau ideal gut aufgeschlossen ist. So wie im Rauhwackenbezirke gelegentlich Kalklagen vorkommen, so fehlen in dem kalkigen gleichfalls die Rauhwacken nie ganz: zudem sind Übergänge zwischen beiden Gesteinstypen häufig. Die Raibler Idealserie: untere Sandsteine — mittlere Dolomite und Kalke — hangende Rauhwacken ist keineswegs die Norm, sondern eher eine Ausnahme; das Fehlen des einen oder des anderen Gliedes allein kann niemals einwandfrei tektonische Längsstörungen beweisen.

Ob die Mehrung der Raibler Züge südlich „der Wand" bei Birkenstein (vgl. pag. 74) mit der Blattverschiebung im direkten ursächlichen Zusammenhange steht, sei — bis die Kartierung vollendet ist — dahingestellt.

Während das nördliche Muldensystem (III) ziemlich normal gebaut ist, weisen das System zertrümmerter Mulden (IV) und die Zugmehrungen südlich der Wand höchst markante Sekundärstörungen auf, deren Zusammenhang mit der Schubmassenbewegung zum Teil direkt nachweisbar sind. (Vorstoß des Haupdolomits am Marbache — Vorstoß der Schubmasse am Breitensteine.)

Da keinerlei sonstige Anhaltspunkte für die Ursachen der Oberwirt-Blattverschiebung vorliegen, die auch nach S nicht über das Abbrechen des ersten Raibler Zuges „der Wand" zu verfolgen ist, so ist es wahrscheinlich, **dass der Schub der Wendelsteinschubmasse die Blattverschiebung verursacht hat,** deren primär geradlinig verlaufende Bruch- (Verschiebungs-) Linie durch ausklingende Verkeilungsbewegungen teilweise ein wenig verschoben wurde.

Diese Annahme erklärt ferner einheitlich das abweichende Verhalten der drei nördlich, westlich und südlich die Schubmasse umgebenden Muldensysteme geringeren Schichtreichtumes. (III, IV und VI*a* bis *c*.)

III konnte nach N ausweichen und wurde einheitlich mit dem ihm nördlich vorgelagerten Flyschzuge verschoben. Da der N Rand der Schubmasse fast ungegliedert ist, waren die Schubnebenwirkungen gering.

IV ist scheinbar von III abgelöst. Dieses Gebiet erlitt, da es zwischen der Schubmassenfront und dem Widerlager des (Birkensteiner) ersten Raibler Zuges lag, die schwersten Störungen. Seine ursprünglichen Verbände wurden fast völlig gelöst.

Die sekundären Faltungen und Schuppungen im südlichen Systeme zerrissener Mulden (V) lassen sich durch die ungleichmäßige Konfiguration der S-Grenze der Schubmasse und durch die — vom Fazieswechsel im Oberrhät veranlaßten — Anomalien erklären. Der solide Grenzkalkschild von V mußte nicht nur besonders starke Widerstände leisten (lokale Differenzierung zwischen III und IV), sondern er war vermutlich auch der primäre Anlaß zu einer hier besonders mächtigen orographischen Erhebung im Reliefe des Muldensystems vor der Schubphase. Da die südliche Ausdehnung der Schubmasse östlich des Förchenbaches noch nicht mit Sicherheit determiniert ist, so müssen möglicherweise gewisse

Komplikationen auf Ursachen zurückgeführt werden, die wir bislang noch nicht zu überblicken vermögen.

Im südlichen Hauptdolomitgebiete fehlen scheinbar alle diese Sekundärkomplikationen. In mancher Beziehung dürfte es dem hinteren Gebirgszuge Dacqué's gleichzusetzen sein, wenn auch ein direkter Zusammenhang mangels beweisender Anhaltspunkte unter Hinblick auf das trennende Leitzachtal zwischen Hammer und Bayrisch-Zell solange nicht behauptet werden darf, bis nicht die Kartierung des Brünnsteingebietes und des Seeberges vollendet ist.

I, III, IV und vielleicht auch VI*a* bis *c* sind demnach ein räumlich sehr breites Äquivalent jener schmalen Zone im Schlierseegebiete, die zwischen dem Flyschzuge und Dacqué's hinterem Gebirgszuge zusammengepreßt ist: dem Gebiete der „Ringmulde" Dacqué's, zu deren Erklärung manches neue Argument nunmehr hinzutreten dürfte, welches Dacqué seinerzeit noch nicht zur Verfügung stand. In der Hoffnung. daß Dacqué inzwischen auf diese Fragen selbst noch eingehen wird, stelle ich ihre Besprechung bis zum Abschlusse der Gesamtaufnahme zurück.

I, III, IV, VI, VI*a* bis *c* und VII stehen in einem ausgesprochenen Schichtbestandsgegensatze zur Schubmasse (V). Während VII am ärmsten ist, sind I, III, IV, VI*a* bis *c* fast gleich reich: I und III werden durch die ausgesprochen nördlichen Raibler Züge ausgezeichnet; VII kann — Schollen ungleich — den vorgenannten fremd gegenüberstehen und kann durch Längsbewegungen neben sie gerückt worden sein; V ist bestimmt zwischen die vorgenannten eingeschoben worden.

Der Faziesgegensatz zwischen I, III, IV, V und VI*a* bis *c* (d. h. dem relativ ortseigenen Gebirge) ist erst im folgenden Abschnitte besprochen, in dem auch auf gewisse — vielleicht nur scheinbare — Faziesbeziehungen zwischen VI und der Wendelsteinschubmasse hingewiesen wird.

Das ortsfremde Gebirge.

(Wendelsteinschubmasse.)

Fraas erklärte die Lagerungsanomalien am Wendelstein im Sinne seiner Zeit durch Hebungen und Senkungen. Niemand wird wohl erwarten, daß ich in dieser vorläufigen Mitteilung genauer auf diese heute überholte Theorie eingehe. Denn Schübe werden jetzt wohl allgemein für das wahrscheinlicher gehalten. Zudem haben Rothpletz, vgl. pag. 69, und Hahn, vgl. ebenda, diese bereits für unser Gebiet vorgetragen. So genügt es, die Beweise hierfür vorzubringen.

Argumente für die Ortsfremdheit sind die Faziesunterschiede und der größere Schichtreichtum der Schubmasse. Diese birgt im Kerne Doggerschichten, die dem ortseigenen Gebirge fehlen (Faziesunterschied) und an ihrer Sohle treten Muschelkalk, Partnachschichten und Wettersteinkalk auf, die sonst nirgends zu finden sind (Schichtbestandsunterschiede). Die letzteren sind — im Zusammenhange mit einer durchgeführten tektonischen Schollentrennung — fast noch wichtiger als die Faziesgegensätze. Die neuerliche Untersuchung ergab nämlich,

daß letztere — im Rhät und Lias — nicht so hart sind, wie man früher annahm [1]).

Die geschlossene tektonische Linie von der Rachelwand im Inntale über den N-Rand bis zum Breitensteine — der W-Rand — der S-Rand, — das gegen W geöffnete Halbfenster — der Finger aus Muschelkalk — die S-Grenze bis zur Bergfeldlinie, sie umgrenzen eine ortsfremde Scholle mit fast einzig dastehender Deutlichkeit.

Und doch lassen diese Tatsachen bei nüchterner Betrachtung unverhältnismäßig wenig völlig sichere Schlüsse zu.

Die Natur der Schubmasse, ihre Sohlentiefe im Verhältnis zur Gesamtbreite steht nämlich von vornherein noch keineswegs fest. Am N-, am W-, und am westlichen und mittleren S-Rande ist stets (auch in den tiefsten Einschnürungen) die Muschelkalksohle angeschnitten. Damit ist es noch nicht erwiesen, daß sie den Untergrund der Sohle auch überall umkleidet; wäre dem so, so würde man die Schubmassentiefe ohne

---

[1]) Hahn hielt den oberrhätischen Kalk im S der Schubmasse ja noch für Wettersteinkalk. Zum Nachweis irgendwelcher tektonischen Einheiten und Bewegungen ist Faciesvergleichung ohne Detailuntersuchungen unzulänglich. Erst im Vereine mit ihnen wird sie fruchtbar. Auch der Vergleich der Lagerung z. B. des Cenomans, das innerhalb wie außerhalb der Schubmasse vorkommt (vgl. pag. 95), kann als Argument Bedeutung gewinnen.

Die oberrhätischen Kalke in VI, das starke Kössener Kalkband in III und die Liasfleckenmergel in V durchlöchern Hahn's Fundament einigermaßen. An einzelnen Stellen sind freilich die Faziesgegensätze noch immer recht hart und dort nur durch Schübe zu erklären. Dies sind Ausnahmefälle; sie allein erfordern sicherlich noch nicht die Annahme kilometerweiter Massenförderungen. Zudem entbehren unsere Vorstellungen von den Grenzen der ursprünglichen Faziesbezirke heute im einzelnen noch durchaus der realen Unterlage; sie werden sich durch die fortschreitende Erkenntnis der echten tektonischen Einheiten vielleicht, diese aber nicht umgekehrt durch die Faziesbetrachtung festlegen lassen. Höchstens kann der scheinbar so geschlossene Doggerbezirk unter gewissen Kautelen hierfür ausgewertet werden, die obernorischen, unter- und oberrhätischen und liassischen Bezirke jedoch nicht. Obwohl diese — trotz der zeitlichen Folge — eine Art von Konstanz, einen ursächlichen Zusammenhang, ja eine gewisse Deckung der Areale erkennen zu lassen scheinen, so sind diese Fundamente doch recht unsicher Die Gefahr einer Täuschung ist insofern gegeben, als durch Nichterkennung tektonischer Linien entweder ein primäres Areal zerrissen oder zwei primäre zu einem vereinigt werden könnten. Man könnte z. B. in unserem Gebiete für ein Oberrhät-Lias-Areal, das durch VI und V ginge, III noch eben zu berühren schiene und mit den hinteren Mulden in Dacqué's hinterem Gebirgszug in Zusammenhang zu bringen wäre, eine etwa NO verlaufende Faziesgrenze unter Annahme eines nur geringfördernden OW-Schubes von V rekonstruieren; das entspräche vielleicht den Tatsachen, wäre aber heute völlig unbeweislich.

Dagegen liegen die Beziehungen zwischen Fazies und Gesamttektonik ziemlich klar: z. B. muß die Faltung in jedem Rhätkalkbezirke mit dynamischer Notwendigkeit — im großen und im kleinen — andere Gestaltungen hervorbringen als im reinen Mergelbezirke. Führt das bereits bei einer einfachen (primären) Faltung zu Anomalien, so muß die Abweichung bei einer später eintretenden Schubphase erst recht wirksam werden; es könnte sein, daß aus diesen Gesichtspunkten bereits ein scheinbar höchst komplizierter Bau auf unverhältnismäßig einfache Komponenten zurückzuführen wäre. Die auf pag. 91 folgende, schematische Übersichtstabelle versucht diese theoretischen Anschauungen zu veranschaulichen. — In unseren Gebieten liegt (was, um Mißverständnisse vorzubeugen, schon eingangs betont sei), zwischen den Faltungs- und den Schubphasen scheinbar stets eine weite Zeitspanne. — Das Schema selbst ist unspezialisiert; Beiträge zum Ausbau und Einwendungen erwünscht.

Schematische Übersichtstabelle.

Zu Anmerkung 1, pag. 90.

Reduktionsmodus	Kalkfazies	Mergelfazies	Endergebnis
Primäre Faltung.	Flachere Falten. ? Primärbrüche im Falle der Überlagerung eines durchstreichendenMergelhorizontes.	Engere Falten. Bruchlos.	Primäre Faziesgrenze unter Bruch, resp. Schleppung usw. ungleichmäßig verschoben.
	Arealreduktion geringer	Arealreduktion beträchtlicher.	Reduktion der primären Fazies-Areale ungleich stark. ? Drehung der Kraft (nach H. Mylius).
Subsequenter Schub. *a)* Nebenfall: In zeitlichem und ursächlichem Zusammenhange mit einer vorausgegangenen Faltung. *b)* Hauptfall: Neuauftretender, zu dem vorausgegangenen Faltungsdrucke quer gerichteter Druck nach einer Erosionsphase.	Massenverlagerungen mit weitgehenden Zerreißungen unter *a)* allgemein und *b)* örtlich abweichenden Bedingungen begründet auf *α)* die primären petrographischen Faziesunterschiede *β)* den wechselnden Winkel zwischen Faziesgrenze und Schubrichtung.		Völlige Änderung des nach der Faltung entstandenen Bildes bereits bei relativ geringer Förderweite der Schübe.
	Bewegungsbilder[1]). 1. Längsbewegungen an steilen Randspalten mit lokalen Horizontalüberlagerungen durch tiefe, vielleicht oft nur schmale Schollen. 2. echte flache Decken.		

[1]) Ob hier die Faziesdifferenz entscheidet, sei dahingestellt. Ähnliche — jedoch aus überstarker Faltung erklärte — Erscheinungen (die sog. Faltendecken) sind hier nicht miteinbegriffen.

weiteres errechnen können. Scheinbar umgibt vielmehr der geschlossene Muschelkalksockel nur die nördliche (das Rückgrat bildende) Mulde der Schubmasse stets, jedoch den Südsattel nur in seinen westlichen Teilen.

Die Reduktion der Sohlentiefe scheint also auf die südöstliche Sattelung beschränkt und im Förchenbach-Halbfenster deutlich geoffenbart zu sein.

Die Hauptrichtung der Schubmasse könnte zur lokalen Schubrichtung, die von untergeordneter Bedeutung sein könnte, in einem Gegensatze stehen. Darum ist es noch nicht sichergestellt, wo ihre natürlichen Zusammenhänge vor der Hauptverfrachtung lagen (Provenienz). Nur die geringe Mächtigkeit der ladinischen bis norischen Sedimente des Nordflügels weisen untrüglich auf eine primäre Nordlage hin: exakter ausgedrückt, sie beweisen gewaltige Unterschiede gegen die ungleich mächtigeren Sedimente der südlichen Wettersteinkalkzone, z. B. des Kaiser- oder des Wettersteingebirges (vgl. Broili, 14, pag. 454); denn von tektonischer Reduktion in der ganzen Schubmassen-N-Flanke kann nicht die Rede sein. Ferner ist die Frage nach der Ursache des Triasaufbruches (der primären Ablösung) bislang offen.

Wenn auch am W-Rande von einem Stirnrande, von deckenförmiger Überlagerung nichts zu sehen ist, was freilich nach der Masse des Schuttes und der geringen Gliederung auch nicht zu erwarten steht, so dürfte eines sicher sein:

Der Ostschub.

Für ihn gibt es direkte und indirekte Beweise. Die Lagerung im ganzen angesehen, das Ansteigen der Schubmasse, ihre Verjüngung gegen Westen, Rutschstreifen, die mitgeschleppten Aptychenkalkmassen am W-, N- und zum Teil am S-Rande (im SW und im östlichen S fehlen sie), endlich das gegen W geöffnete Halbfenster und viele Einzelbeobachtungen über Nebenerscheinungen innerhalb der Schubmasse sind nur durch die Annahme eines Ostschubes zu verstehen. Die indirekten Beweise sind fast noch kräftiger. Von wo könnte denn sonst die Schubmasse kommen? Im Norden der Schubmasse, wo die orographische Gliederung zum Teil recht gut ist, findet man nichts, was einem Stirnrand auch nur ähnlich wäre. Also dürfte ein S-Schub — wenigstens in einer kontrollierbaren Zeitepoche, deren Spuren nicht völlig verwischt sind — ausgeschlossen sein [1]). Am S-Rande ist zwar flache Überlagerung häufig, aber als lokale Nebenerscheinung des O-Schubes nicht nur völlig erklärbar, sondern direkt erforderlich, so daß der an sich schon kühne Gedanke eines Nordschubes gänzlich unwahrscheinlich wird. Für W-Schub fehlt jedes Argument. Auch die Fortsetzung der Dogger-Fazies über den Inn nach O, die Schlosser vom Heuberge bis zum Laubenstein verfolgte, weisen nach O [2]).

---

[1]) Hahn spricht sich nicht klar darüber aus, ob er vor dem jugendlichen O-Schube einen S-Schub annimmt, der mir die notwendige Konsequenz aus seinen ganzen Ausführungen zu sein scheint.

[2]) Broili, der die dem Laubenstein benachbarte Kampenwand aufgenommen hat, dehnte leider seine Untersuchungen bis dahin nicht aus. Der Vergleich seiner Karte mit der Finkelsteins läßt eine Neubegehung der Grenzgebiete höchst interessant erscheinen. Professor Dr. Broili wäre fraglos hierzu

Weitere Beweise bietet die Betrachtung des westlichen und südlichen Vorlandes. Das NS-Blatt längs der Durham—Oberwirtlinie hat eine Förderweite, die der mittleren Breite der Schubmasse fast entspricht. Es setzt nur bis zur Höhe der Schubmasse nach S fort; denn der südlich anschließende Hauptdolomit (nördlich von Kloo) ist scheinbar ungebrochen [1]). (Vgl. pag. 74 und 88).

Diese Blattverschiebung könnte also als direkte Folge des O-Schubes der Wendelsteinschubmasse angesehen werden, welche das westlich vor ihr liegende Muldensystem (III und IV und VI) in ein nördliches und ein südliches geteilt hätte.

Der Bau der südlichen Abschnitte von I ist bislang noch ebensowenig wie die Frage geklärt, ob VI *a* bis *c* nicht etwa in seiner Gesamtheit einen Schub nach W sekundär miterlitten hat. Das Verhältnis von VI *a* bis *c* zu VII ist gleichfalls noch unsicher. Auch die Ursachen des Stillstandes der Schubbewegung sind unbekannt.

Aus der ursächlichen Verknüpfung von Schub- und Blattverschiebung ergeben sich — falls diese Schlußfolgerungen zutreffen — sowohl für die Natur als auch für das Alter der (Wendelstein-) Schubphase einige interessante Konsequenzen.

Die Natur der Schubmasse.

Wenn die Schubmasse ein so gewaltiges Blatt, das sich mindestens von Durham bis zur Inntalung erstreckt, nach N verschieben konnte, so kann sie nicht flach, deckenartig, sondern sie muß keilartig [2]) gestaltet gewesen sein: annähernd ebenso tief als breit. (Scheinbar umkleidet also der Muschelkalk ihre Sohle in den weitaus größten Teilen ihrer Erstreckung). (Vgl. pag. 90.)

Welche der Streichrichtungen, die ihre Einzelteile heute einnehmen, der Generalschubrichtung entsprechen mag, wage ich bislang nicht zu entscheiden, wenn auch die ONO-Richtung des kompakten O-Abschnittes vielleicht dazu einen Anhaltspunkt bieten möchte, wenn auch der Widerstand des Rhätkalkschildes im S-System (VI) für eine Ablenkung in die OW-Richtung eine Erklärung zu bieten vermöchte.

Das Blatt, welches das N-System (III) und die Flyschzone (II *a*) gegen N vortrug, muß die Oberflächenschichten $\pm$ flach von ihrer gewachsenen Grundlage abgehoben und über sie hinweg nach N vorgetragen haben: eine Vorstellung, die nichts als die Konsequenz aus der

---

nicht nur der Nächste, sondern auch der Geeignetste. Es scheint fast, als setze der Laubenstein die (nach Broili von W geschobene) Kampenwand-Schubmasse gegen O fort.

[1]) Wenn wir die S-Fortsetzung der Durham-Oberwirt-Störung von dem W-Abruche des ersten Raibler Zuges nach SO verlängern und sie mit dem SW-Rande der Schubmasse verbinden, so liegt das in diesem ganzen Anschauungskreise begründet. Beobachtungen im Felde, die diese Auffassung direkt bestätigten oder die gegen sie zeugten, wurden nicht angestellt.

[2]) In diesem Sinne wird die Beobachtung bestätigt, daß die kompakte Form der Schubmasse schon zur Zeit des Ostschubes bestand und daß sie diese nicht erst einer nachträglichen Generalfaltung verdankt, für die keinerlei Anzeichen in unserem Gebiete vorliegen. Broili kam bei der Untersuchung der Kampenwand zu einem anderen Ergebnis: er glaubt, daß die „eigentliche Faltung" erst nach der Schubphase einsetze. (13, pag. 453.)

Annahme von Schubmassen usw. überhaupt ist. Diese hypothetische Abscherungsfläche wird vermutlich die gleiche Tiefe wie die Wendelstein-Schubmasse selbst gehabt haben; würde man in den nördlichen Partien des N-Systems (III) eine Tiefbohrung ansetzen, so müßte — falls dieser Vorstellungskreis nicht irrtümlich ist — unter dem Trias-Jura-Gebirge hier wirklich einmal die Flyschzone erreicht werden.

Das Alter der Durham—Oberwirt-Blattverschiebung.

[Das Alter der Wendelstein-Schubphase.]

Ihre untere Zeitgrenze ist dadurch gegeben, daß das Blatt die Flyschschichten noch ergriffen hat, deren Grenze gegen das Trias-Jura-Gebirge zur Zeit der Schubphase — gleichviel ob primär oder bereits sekundär — steil gestellt war. (Vgl. pag. 75.)

Die Schubphase muß also nach der Aufrichtung unserer Flyschzone eingetreten sein; für den Zeitpunkt der Flysch-Aufrichtung liegen keine lokalen Sonder-Anhaltspunkte vor: aus allgemeinen dürfte sie in die Zeit zwischen Untereocän (Mitteleocän) und Oligocän zu setzen sein.

Die obere Zeitgrenze ist durch die Molasseaufrichtung gegeben, deren Falten durch „alpine" Blätter nicht durchschnitten sind.

Wenn man also die Wendelstein-Schubphase nicht als einen Nachklang der Flyschaufrichtungs-Phase auffassen will — wofür keine Wahrscheinlichkeit spricht —, so muß man sie mit der spätmiocänen Molasseaufrichtungsphase zeitlich zusammenlegen. Dazu würde örtlich das Ausstreichen der mittleren der drei bayrischen Molassemulden — westlich der Inntalung und gerade in Höhe der Wendelsteinschubmasse (vgl. 15, pag. 12) — überraschend gut passen.

Eine endgiltige Schlußfolgerung in diesem Sinne wäre bislang verfrüht.

Das Studium der Flyschzone wird einen Anhalt dafür geben können, wie weit die Erosion zur Zeit der Schubphase (Ausbildung der Talungen, Vergleich der Gipfelhöhen usw.) bereits vorgeschritten war: so wird die Frage mit Sicherheit zu beantworten sein, ob die Wendelsteinschubphase überhaupt unmittelbar der Flyschaufrichtung folgen konnte.

Der abweichende Schichtreichtum vor und nach der Schubphase gibt endlich eine weitere direkte Handhabe, auf welche Prof. Dr. Rothpletz den Verfasser hingewiesen hat: die Untersuchung der Molassegerölle. Sollten im Bereiche der Wendelsteinschubmasse nur jüngere alpine Gesteine als Wettersteinkalk zu finden sein, so könnte der Schluß gewagt werden, die heute zu Tage streichenden Wettersteinkalkmassen seien erst nach der Absetzung der Molasseschichten gehoben und in diese Gegenden geschoben worden. Entsprechende Untersuchungen wurden bislang noch nicht ausgeführt.

Das Alter der Faltungsphasen.

Da im Inneren unseres Gebietes Gosauschichten bislang nicht gefunden sind (dagegen beschrieb J. Böhm Inoceramenmergel senonen Alters vom N-Rande der Flyschzone), so ist man für die Altersbestimmungen zunächst allein auf die Cenoman-Vorkommen angewiesen.

Sie verteilen sich auf drei begrenzte, nicht zusammenhängende Areale.

1. Das tiefliegende Vorkommen unmittelbar südlich der Flysch-S-Grenze. Östlich der Leitzach wurden sie bislang nur auf den Raiblern respektive auf Hauptdolomit gefunden; westlich der Leitzach kommen vielleicht auch Liasgerölle geringer Rundung bei Trach neben den von Dacqué erwähnten Raibler- und Hauptdolomit-Geröllen vor; doch wäre hieraus ein Schluß auf die Intensität der präcenomanen Faltung noch nicht gerechtfertigt. Denn Dacqué gab (leider) keine näheren Angaben über die Lagerungsverhältnisse zwischen dem Cenoman und den angrenzenden Juraschichten; seine Karte unterscheidet Transgressions- und tektonische Grenzen nicht. Eine kurze nachträgliche Mitteilung von seiner Seite würde die Unterscheidung zwischen alten und jungen Störungen fördern.

2. Die Vorkommen in der südlichen Hauptdolomit- usw. -Zone (VII). Dieses heute hochgelegene Cenoman-Becken ist am besten erhalten, weit günstiger als das vorige (das durch die örtlich summierte Glazialerosion eine starke Reduktion erlitt). Bemerkenswert ist die mittelstarke Faltung des transgredierten Hauptdolomits usw. und das scheinbare (?örtliche?) Fehlen einer allgemeinen nachcenomanischen Faltung. Zum mindesten haben sich örtlich (Regauer Bach) Mergelkomplexe ungestört im Kerne der Cenomanmulde erhalten können.

3. Im Muldenkerne des Schubmassen-O-Abschnittes liegt teils zwischen Aptychenschichten, teils scheinbar direkt an Doggerschichten angelehnt wiederum Cenoman. Es scheint hier lokal eng eingefaltet zu sein.

Während das zweite Vorkommen scheinbar gegen eine allgemeine postcenomane Faltung zeugt, bringen die beiden anderen — bislang wenigstens — gleichfalls keine untrüglichen Argumente für eine solche: denn heute darf es noch nicht als ausgeschlossen gelten, daß die Faltung zu 3 im direkten Zusammenhange mit der so spät eintretenden Schubphase stand; die Vorkommen zu 1 sind recht klein und nicht hinreichend durchforscht. (Vgl. ferner pag. 90, Fußnote.)

Allgemeine Chronologie.

Eine allgemeine Faltungsphase[1]) ist in unseren Gebieten bislang nur nachzuweisen: die präcenomanische. Ihre Wirkung war nicht sehr stark, der Faltenwurf ein mittelkräftiger.

Die **Flyschfaltungsphase** ist vielleicht nicht zu den alpinen im engsten Sinne zu rechnen: denn es ist zurzeit nicht nachweisbar, daß sie mehr als die (jetzt) äußersten Randpartien ergriff.

Von Schubbewegungen ist gleichfalls nur eine bislang nachzuweisen (und eventuell zu datieren): Die **Wendelstein-Schubphase**, die

---

[1]) Zwischen Inn und Leitzach wurden bislang keine Argumente für eine oder mehrere spätere allgemeine Faltungen gefunden. (Damit ist jedoch noch nicht bewiesen, daß solche nicht statthatten).

sehr jugendliche (vielleicht sogar erst **miocän**, frühestens aber oligocän [1]) zu sein scheint. Alle Schubbewegungen und Sekundärfaltungen können mit ihr in zeitlichem und ursächlichem Zusammenhange stehen. Die das heutige Unterinntal anlegenden Staffelbrüche müssen nach ihr eingetreten sein.

Literaturverzeichnis.

1. 1864. C. W. Gümbel, Das bayerische Alpengebirge. Gotha.
2. 1875. — Abriß der geogn. Verhältnisse der Tertiärschichten von Miesbach und des Alpengebirges zwischen Tegernsee und Wendelstein. München.
3. 1894. — Geologie von Bayern. Kassel.
4. 1888 H. Finkelstein, Der Laubenstein bei Hohenaschau usw. N. Jab. f. Min. usw. Beil. Bd. VI. Stuttgart.
5. 1890. E. Fraas, Das Wendelsteingebiet. Geogn. Jahreshefte. Jahrg. 3. Kassel.
6. 1891. J. Böhm, Die Kreidebildungen bei Siegsdorf in Oberbayern. Palaeontographica. Bd. XXXVIII Stuttgart.
7. 1895. M. Schlosser, Geolog. Notizen aus dem Unter-Inntal. Ebenda. Bd. I.
8. 1912. E. Dacqué, Geol. Aufnahme des Gebietes um den Schliersee und Spitzingsee. Landskundl. Forschungen. Geogr. Gesell. München. H. 15.
9. 1912. D. Aigner, Das Benediktenwandgebirge. Ebenda. H. 16.
10. 1912. F. F. Hahn, Versuch einer Gliederung der austroalpinen Masse westlich der österr. Traun Verhandl. K. k Geol. R.-A. Wien.
11. 1912. — Einige Beobachtungen in der Flyschzone Südbayerns. Zeitschr. d. D. Geol. Gesell. Berlin. 64. Monatsber.
12. 1914. — Weitere Beobachtungen in der Flyschzone Südbayerns 2 Zusammensetzung und Bau im Umkreis und Untergrund des Murnauer Mooses. Ebenda 66. Monatsber.
13. 1914. — Ergebnisse neuer Spezialforschungen in den deutschen Alpen. 3. Kalkalpen Südbayerns. Geol. Rundschau, Bd. V, Heft 2, Leipzig.
14. 1914. F. Broili, Kampenwand und Hochplatte. Ein Beitrag zur Geologie der Chiemgauer Berge N. Jab. für Min. usw. Bd. I. Stuttgart.
15. 1914. K. A. Weithofer, Die Entwicklung der Anschauungen über Stratigraphie und Tektonik im Oberbayerischen Molassegebiet, Geol. Rundschau, Bd. V. Heft 1. Leipzig.

Vorträge.

Wilhelm Hammer. Die Phyllitzone von Landeck (Tirol).

Der Vortragende gab einen Überblick über die Phyllitzone, welche sich im Oberinntal zwischen den Kalkalpen und dem Gneisgebirge von Roppen bis zum Arlberg hinzieht, mit besonderer Bezugnahme auf den Teil zwischen dem Inntal (Landeck—Pontlatz) und dem vorderen Paznauntal. Die Phyllite gehen gegen Süden in Granatphyllite, Glimmerschiefer und Phyllitgneise über. Außerdem erscheinen am Südrand der Phyllitregion Feldspatknotengneise und Linsen von grobflaserigen Orthogneisen. Längs einer Grenzlinie, welche von Hintergiggl um die Giggler- und Thial-Spitze, nahe dem Gipfel,

---

[1]) Genauer früholigocän, resp. mittel- bis späteocän. Vgl. pag. 94.

herum ins mittlere Urgtal und von dort gegen Pontlatz verlauft, stoßen im Süden daran Biotitplagioklasgneise (Staurolith und Granat führend), welche den Gebirgskamm zwischen Paznaun und dem Bündnerschiefergebiet des Oberinntal aufbauen und von zahllosen Adern und Gängen pegmatitischen Charakters durchschwärmt werden. Im Gegensatz dazu fehlen im Gebiet nördlich jener Grenze solche Adern und ist hochgradige Druckschieferung und Diaphtorese für die Gesteine nördlich der Grenze charakteristisch. Starke mylonitische Zonen durchziehen sie, wobei auch dichte schwärzliche Mylonite zur Ausbildung kommen, wie sie in gleicher Art am Nordrand des Bündnerschiefergebietes — hier besonders oft quer durchbrechend — angetroffen werden. Die Grenze Biotitgneise - Phyllitregion (beziehungsweise deren Gneise) wird durch Einschaltungen von Verrucano und Trias besonders bezeichnet. Solche umziehen die Giggler- und Thial-Spitze und sind im Urgtal und im Gehänge zwischen diesem und Pontlatz mehrfach aufgeschlossen. Am Thialspitz sind die Biotitschiefergneise über die Verrucanozone gegen N übergeschoben. Auch im Inneren der Phyllitregion treten noch mehrere Schuppenflächen mit Verrucano auf, so eine Zintlkopf—Pianser Bahnhof—Ruezen, weitere am NNW-Kamm der Thial-Spitze u. a. Der ganze Schichtkomplex der Phyllitzone fällt in überkippter Stellung steil gegen S ein, ebenso geneigt sind alle Schubflächen. Ob der Dislokationsrand der Biotitschiefergneise über Pontlatz und den Pillersattel weg mit der analog gebauten Pitztaler Überschiebung Blaas' zusammenhängt, muß noch Gegenstand weiterer Feldaufnahmen sein, nach deren Abschluß in der ganzen Phyllitzone erst ausführlicher über dieselbe berichtet werden soll.

Albrecht Spitz. Zur Stratigraphie des Canavese.

Der Vortragende fand bei Ivrea Hierlatzkalk mit *Belemnites*, *Pentacrinus* und *Spiriferina*. Dieser Fund ermöglicht eine schärfere stratigraphische Gliederung der Schichtbildungen des Canavese. Eine Diskussion der faziellen Beziehungen ergibt, daß sich in der Richtung gegen das Canavese piemontesische, ostalpine und südalpine Fazies mischen. Ausführlicheres siehe im Bollet. del comit. geol. ital. 1915.

Ähnliches kann man für die kristallinen Schiefer behaupten; die sogenannten Kinzigite der italienischen Geologen in der Ivreazone (dinarisch), der Sesiazone und der Dent blanche (piemontesisch) sind identisch mit den sogenannten Tonalegneisen der Tonalezone, des oberen Veltlin und des Vintschgau (ostalpin); es sind durchwegs Biotit-Sillimanit-Schiefer, deren hohe Kristallinität an das Vorhandensein von Pegmatitadern gebunden ist. Näheres darüber ist in Vorbereitung.

Literaturnotizen.

Fr. Toula. Die Tiefbohrung bis 600 *m* Tiefe auf dem Gebiete der Fabrik chemischer Produkte und zwar der Holzverkohlungs-Industrieaktiengesellschaft in Liesing bei Wien. Nova Acta, Ab-

handl. d. kais. Leop.-Karol. Deutschen Akademie d. Naturforscher, Band C, Nr. 3. Halle 1914, 57 S. und 1 Profiltafel,

Der Autor berichtet hier über die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung der Bohrproben einer für die Kenntnis des Wiener Tertiärs und besonders auch für die Anschauungen über die Gestaltung seines Uferrandes wichtigen und interessanten Bohrung. Leider bewilligte die kaiserliche Akademie der Wissenschaften die von Toula angesuchten Geldmittel nicht, um die zur Wassergewinnung von der genannten Industriegesellschaft unternommene und wegen unbefriedigenden Ergebnisses bei 600 *m* Tiefe eingestellte Bohrung für wissenschaftliche Zwecke noch tiefer hinab fortzusetzen.

Der Ort der Bohrung befindet sich 3 *km* östlich vom Uferrand des marinen Tertiärs bei Kalksburg, 0·5 *km* östlich von der Südbahnlinie bei der Station Liesing, in 212 *m* Seehöhe.

Ohne auf die umfangreichen mikrofaunistischen Untersuchungen und Vergleiche mit verwandten Ablagerungen hier näher eingehen zu können, seien nur einige Ergebnisse nach der Zusammenfassung des Autors angeführt:

Von 35—168 *m* Tiefe wurde sicheres Sarmaticum durchsunken, welches wahrscheinlich von 6—188 *m* reicht. Es ist fast durchwegs durch sandige Absätze vertreten, nur untergeordnet kommen auch Tegel dazwischen vor. Wieviel und ob überhaupt etwas auf die Kongerienschichten entfällt, ist unsicher. Zwischen 188 und 228 *m* beginnen die sicher marinen Sedimente.

Die Schichten von 188—500 *m* Tiefe wären als oberer Badener Tegel zu bezeichnen, jene von 500—600 *m* als unterer Badener Tegel und mit dem Schliertegel von Walbersdorf in Parallele zu stellen. Der Schlier von Ottnang, sowie der Schliertegel von Neudorf a. d. March werden wohl kaum älter sein. Weitere Untersuchungen darüber sind geplant. (W. Hammer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N° 5. 1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 16. März 1915.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Verleihung des Signum laudis an Dr. J. Schubert. — Eingesendete Mitteilungen: Eduard Reyer †. — O. Hackl: Chemische Untersuchung westmährischer Graphitgesteine. — Vorträge: G. Geyer: Über die Hallstädter Trias im Süden des Grundlsee in Steiermark. — A. Spitz: Zur Deutung der Zebrulinie.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Dem Adjunkten der k. k. geologischen Reichsanstalt, Dr. R. J. Schubert, welcher seit Kriegsbeginn als Landsturmleutenant, beziehungsweise Oberleutenant auf dem nördlichen Kriegsschauplatze tätig ist, wurde laut Mitteilung des Amtsblattes vom 4. März 1915 die Allerhöchste belobende Anerkennung für tapferes Verhalten vor dem Feinde ausgesprochen.

Eingesendete Mitteilungen.

Zur Erinnerung an Eduard Reyer †.

Unter dem Dröhnen der weltgeschichtlichen Ereignisse ist die Kunde von dem am 17. Juli 1914 erfolgten Tode Eduard Reyers unbeachtet verhallt. Und doch wurde in ihm ein Geologe zu Grabe getragen, welcher durch seinen Reichtum an neuen und fruchtbaren Ideen, durch kritischen Blick und strenge Wissenschaftlichkeit sowie durch die Vielseitigkeit seines Forschungsdranges sich würdig den besten Vertretern dieses Faches anreiht und auch über dieses hinaus Bedeutendes geleistet hat. Doch war ihm nicht jener äußere Erfolg beschieden, der Gleichbegabten, aber mit mehr Glück und Geschick Bedachten, zufiel.

Die geologische Reichsanstalt verlor an ihm nicht nur einen Korrespondenten (seit 1880), sondern auch einen in früheren Jahren sehr tätigen Mitarbeiter an ihren Druckschriften und Vorträgen.

Eduard Reyer wurde am 10. Mai 1849 als Sohn des Professors Dr. Alexander Reyer in Salzburg geboren und verlebte seine ersten 11 Jahre in Ägypten, wo sein Vater als Leibarzt des Vizekönigs und

Spitalleiter tätig war. Nach Abschluß seiner Gymnasialstudien studierte er zuerst Rechtswissenschaft in Prag, Leipzig und Wien. Schon während dieser Zeit stark naturwissenschaftlichen Studien zugeneigt, wandte er sich nach Erwerbung des Doktorats der Rechte im Jahre 1871 ganz jenen zu und befaßte sich zunächst zwei Jahre hauptsächlich mit Chemie in Wien und Heidelberg. Bischoffs chemische Geologie lenkte sein Interesse dann besonders der Geologie zu, der er nun zwei weitere Jahre des Studiums an der Universität Wien widmete unter den Lehrern E. Sueß, Neumayer und Tschermak. Mojsisovics begleitete er auf dessen Aufnahmen in Südtirol längere Zeit, zahlreiche weite Reisen erweiterten seine Kenntnisse. In sein erstes Arbeitsfeld, die Euganeen, führte ihn E. Sueß ein. 1877 habilitierte er sich an der Universität Wien für Geologie, 1883 wurde er zum außerordentlichen Professor an derselben Hochschule ernannt, 1912 erhielt er den Titel eines ordentlichen Professors und trat im gleichen Jahre in den Ruhestand.

Während die Geologie von den meisten entweder vorwiegend beobachtend und beschreibend oder rein spekulativ und dann oft allzu spekulativ betrieben wird, war Reyers Bestreben darauf gerichtet, die Grundbegriffe der Geologie von exakter physikalischer Grundlage aus theoretisch zu überprüfen und zu erfassen und auf induktivem Weg von hier an die Fülle der Erscheinungen heranzutreten. Ohne durch Alter oder autoritative Festhaltung von Lehrmeinungen sich beirren zu lassen, pflügte er fast alle Teilfelder der Geologie gedanklich durch und in dieser theoretischen Durcharbeitung, in der strengen Überprüfung, diesem Aufwecken aus bequemem Hinträumen, liegt der Wert von Reyers Schriften weit mehr als in den einzelnen Erklärungen und Anwendungen, welche gerade infolge der Methode manchmal allzuviel von schematischer Vereinfachung, theoretischer Starrheit an sich tragen. Vieles ist auch nur in Umrissen angedeutet, als Anregung und Rahmen zu weiterer Ausarbeitung gedacht. Durch eine eingehende historische Einführung in die einzelnen Themen gibt er eine bessere Einschätzung der jetzt geltenden Anschauungen und erweckt manch guten alten Gedanken zu neuem Leben.

Ein Vorzug der Reyerschen Bücher ist die weitgehende Anwendung graphischer Darstellungen, welche er in einer Weise ausbaute, welche ihm ermöglichte, auch scheinbar ihr unzugängliche Stoffe anschaulich vorzuführen (z. B. in „Kraft") und zusammen mit der knappen Schreibweise auf engem Raum einen großen Inhalt auszudrücken.

Einen charakteristischen und wesentlichen Teil von Reyers Forschungsmethode bilden die Experimente, die in verschiedenen Fragen zu seinen Ideen Anlaß und Begründung gegeben haben. Er ist der erste, welcher die Erscheinungen des Vulkanismus und der Masseneruptionen eingehend experimentell durcharbeitete; zahlreiche andere Versuche galten den Rupturen und Deformationen der Erdrinde und vor allem der Gebirgsbildung. Die erst zu lösende Aufgabe der mathematisch-physikalischen Feststellung des richtigen Verhältnisses von Kraft und Widerstandsfähigkeit der Materialien lastet als Einschränkung auf seinen Versuchen wie auf denen aller, die vor und

besonders nach ihm diesen Forschungsweg betreten haben. Ein Vorzug der Reyerschen Versuche ist es, daß er Maßeinteilungen am Versuchskörper anbrachte, um so durch das Studium der Deformation der Maßeinheiten, also der Teilbewegungen, zum Verständnis des ganzen mechanischen Vorganges vorzudringen.

Reyer hat seine Forschungen hauptsächlich auf zwei große Arbeitsfelder der Geologie gerichtet: auf die Physik und Tektonik der Eruptionen und auf die Deformationen der Erdrinde. Durch seine physikalisch-chemischen Studien an der Heidelberger Universität angeregt, wandte er sich zuerst dem ersteren zu und blieb ihm auch weiterhin stets besonders zugewandt. Sein erstes Beobachtungsmaterial im Felde sammelte er dafür in den Euganeen, deren Darstellung auch sein erstes Druckwerk gewidmet ist. Bereichert durch weitere Fachstudien und Anschauungsmaterial aus Laboratorien und Hüttenwerken gesellte er ihm gleichsam „wie die Fysiologie zur Anatomie" seine erste theoretische Abhandlung bald darauf bei: Die „Beiträge zur Fysik der Eruptionen", in welcher er seine Ideen über die Konstitution der magmatischen Erde — relativ starres Erdinnere, Druckentlastung als Auslösung der Eruptionen, Bedeutung und Herkunft der Liquida für den Mechanismus der Eruptionen und die Zusammensetzung der Gesteine und a. m. — in klaren, von gründlicher Ausschöpfung der Fachliteratur begleiteten Gedankenreihen darlegt. In einer seiner Zeit voraus eilenden präzisen und anschaulichen Zusammenfassung über die Konstitution und Bildung der magmatischen Gesteine auf chemisch-physikalischer Grundlage kehren diese Auffassungen später in seinem Hauptwerk der „Theoretischen Geologie" wieder. Von den Euganeen nahmen auch seine Gedanken über den Mechanismus und die Tektonik der Eruptionen ihren Ausgang; Forschungsreisen in die wichtigsten Vulkan- und älteren Eruptivgebiete Europas: nach Mittel- und Süd-Italien, in Südtirol, Böhmen und Sachsen, im Eruptivgebiet von Christiania sowie in Kalifornien (Sierra Nevada), daneben aber besonders auch seine Experimente und theoretischen Studien erweiterten sie und reiften sie zu der in der „Theoretischen Geologie" und den „Prinzipienfragen" gegebenen Form aus, während zahlreiche kleinere Abhandlungen fortlaufend über die Einzeluntersuchungen und Beobachtungen berichten. Sie weichen in vielem stark von den landläufigen Lehrmeinungen ab. Eigenartig und neu war Reyers Erklärung der großen Eruptivmassive, welche seit dem Bekanntwerden der großen Lakkolithe in Nordamerika von den meisten Geologen als Intrusionen gedeutet werden. Reyer betonte demgegenüber, daß derartig große Massen nicht durch einen einmaligen Intrusionsakt erklärt werden können, sondern aus langen Reihen von durch Formationen anhaltenden „chronischen Förderungen" entstanden gedacht werden müssen, Zeiträume, während denen mächtige Sedimentfolgen daneben und darüber abgelagert werden können; diese Förderungen selbst aber sind submarine Ergüsse, ähnlich wie bei den heutigen Laven und magmatische Nachschübe, welche die früher geförderten Massen durch lange Zeiträume plastisch erhalten. Das Wechselspiel der Ergüsse, darauf abgelagerten Sedimente und neuer Nachschübe, welche teils im Innern stecken bleiben, teils durchbrechen

und über die Sedimente sich ausbreiten, erzeugt jene mannigfaltig aus Eruptivgestein und Sediment zusammengesetzten Gebilde, welche von den anderen Forschern durch den lakkolithischen Mechanismus zu erklären gesucht werden. Auch der Granit wird im wesentlichen gleich gefördert wie die Lava und nur die Entstehungstiefe seiner submarinen Ergüsse sowie die Kontinuität der Förderung in großen einheitlichen Massen und die höhere Plastizität der granitischen Magmen bedingt seine besonderen Eigenschaften gegenüber den anderen Ergüssen. Die neueren Untersuchungen großer Eruptivmassive haben tatsächlich, wie z. B. bei der Adamellomasse, die Zusammensetzung derselben aus einer Reihe verschiedenaltriger Förderungen ergeben. Der Gedanke von der Wiederbelebung älterer Förderungen durch neue Nachschübe hat in Sederholms Theorien verwandte Anklänge gefunden. Für manche der älteren Granite („Lagergranite"), die als Granitgneise und Augengneise in den kristallinen Schiefern weite Verbreitung besitzen, ist die Frage nach ihrem intrusiven oder effusiven Charakter noch immer offen. Jedenfalls waren Reyers Ideen in dieser Richtung eine berechtigte Warnung vor allzuweit gehender unkritischer Anwendung der Intrusionserklärung und eine Belebung der darauf bezüglichen Forschung; manche der von ihm vorgebrachten Gründe, wie z. B. jene gegen die mechanische Entstehung der Lakkolithhöhlung haben ihre Berechtigung behalten.

Zahlreiche Folgerungen und neue Gesichtspunkte über damit zusammenhängende Erscheinungen, wie die Erklärung des Hangendkontakts und Apophysen von älterem Magma in jüngere Deckschichten, über Lagergänge im „schwimmenden Gebirge", tuffogene Äquivalente der Granite, eruptive Tief- und Seichtfazies u. a. m. schlossen sich an jene Grundidee an.

Während Reyer zur Eruptivgeologie auch viele und eingehende Untersuchungen im Felde durchgeführt hatte, stützen sich seine Gedanken über die Gebirgsbildung im wesentlichen nur auf Experimente und theoretische Überlegungen. Reyer wendet sich hier von der Kontraktionshypothese ab, gegen welche er neben anderem besonders das Nebeneinandervorkommen von Faltungszonen und Vulkangebieten an klaffenden Spalten — also Pressung und Spannung unmittelbar nebeneinander — sowie die bei ersterer Hypothese zur fordernde allgemeine Runzelung der Erdkruste und die zeitliche Kontinuität des Vorgangs einwandte. Er setzt ihr die Theorie der Gleitfaltung entgegen. Die in den Geosynklinalen sich anhäufenden Sedimente bewirken eine tiefreichende Änderung der thermischen Verhältnisse; von der dadurch hervorgerufenen Anschwellung unter gleichzeitiger Emersion der Schichten, gleiten die Sedimente infolge der Gravitation ab und falten sich dabei; beim Übergang in die flache Lage oder an Hemnissen (Horste) steigert sich die Faltung. Rupturen geben die Auslösung zur Gleitung. Das Hinterland senkt sich infolge Kühlungsschrumpfung, oft treten hier magmatische Ergüsse ein. Lokale Faltungen können auch durch Masseneruptionen hervorgerufen werden; synthetische Gebirge entstehen durch ein Zusammenspiel und Aufeinanderfolge beider Vorgänge in mehreren Phasen. In der Heranziehung thermischer Vorgänge zur Erklärung der Gebirgsbildung schloß

sich Reyer hier an Reade an, alles weitere aber ist seine eigene Idee.

Seine Ideen wurden von den meisten Fachgenossen, besonders den europäischen, abgelehnt; die Aufdeckung großer horizontaler Schubbewegungen und der Schub- und Gleitungsstrukturen in Faltengebirgen haben in neuerer Zeit seine Anschauungen in einem Teil ihres Grundprinzips bestätigt; die an jene Befunde geknüpften Erklärungen mancher neuer Alpenforscher nähern sich sogar in theoretischer Beziehung recht weit Reyers Mechanismus. Über die Ursachen, welche die gleitenden Bewegungen einleiten, sind die heutigen Ansichten allerdings durchaus ablehnend gegenüber Reyer.

Auch bei diesem Kapitel der Geologie konnte hier nur die auffälligste und eigenartigste seiner Auffassungen im knappsten Umriß angedeutet werden, während die „theoretische Geologie“ und seine anderen Bücher eine reiche Fülle von Anregungen und neuartigen Streiflichtern über die verschiedensten Teile der dynamischen Geologie gewähren.

Die Arbeiten über Eruptionen führten ihn auch auf das Studium der Erzlagerstätten, und zwar ausgehend von den Granitmassiven des Erzgebirges zunächst auf die Zinnerzlagerstätten jener Gegend, im weiteren Ausbau dann auf eine monographische Behandlung dieses Metalles („Zinn“).

Bereits bei diesen Schriften zeigte sich die Neigung Reyers über die engen Grenzen seines Faches hinaus den Zusammenhang mit weiteren menschlichen Interessen zu gewinnen: von den Bergbauen schweifen seine Gedanken über zu ihrer historischen Entwicklung und ihrer Bedeutung für die Kultur („Kulturbilder und Geschichte von Schlackenwald“, „Toskana“) Bald äußert sich diese Betrachtungsweise auf anderen Gebieten: Einfluß der Bodengestaltung und der Veränderung der Landschaft auf die Bevölkerung und deren Kulturentwicklung (Toskana, Karst). In allen seinen späteren geologischen Werken klingt diese Saite an passender Stelle wieder an.

Losgelöst von der Scholle des Fachs endlich wendet sich diese Entwicklung von Reyers Forschungstrieb in den Werken „Kraft“ und „Soziale Mächte“ auf die Darstellung der von den Kulturstaaten geleisteten mechanischen, animalischen und sozialen Kraftentfaltung im historischen Aufbau und auf exakter naturwissenschaftlicher Grundlage.

Reyer hatte schon frühzeitig sein Augenmerk auf die Volkswirtschaft und soziale Fragen gelenkt und als ihm in späteren Jahren die ablehnende Haltung seiner Fachgenossen die geologische Tätigkeit auf längere Zeit verleidete, wandte er sich mit erhöhter Stärke jenen Bereichen zu. Ein wissenschaftliches Ergebnis waren zunächst die genannten Werke; Reyer betätigte sich hier aber vor allem auch praktisch auf dem Gebiete des Volksbildungswesens, wobei ihm besonders seine diesbezüglichen Studien in Nordamerika zugute kamen. Das schon in früheren Jahren gepflegte Interesse für das Bibliothekswesen und seine durch Besichtigung großer in- und ausländischer Büchereien gewonnenen Erfahrungen widmete er nun den Volksbibliotheken und förderte diese nicht nur durch verschiedene Abhandlungen darüber, sondern vor allem auch tätlich

durch Mitarbeit in den Wiener Volksbibliotheken und schließlich durch die Gründung einer eigenen und an erster Stelle stehenden „Zentralbibliothek“ in Wien 1907, welche er sowohl durch rastlose Arbeit als auch bedeutende Geldopfer zur Blüte brachte.

W. Hammer.

Schriften von E. Reyer[1]).

Die Euganeen, Bau und Geschichte eines Vulkans. Wien 1877.
Beitrag zur Fysik der Eruptionen u. d. Eruptivgesteine. Wien 1877.
Vulkanologische Studien. Jb. d. g. R.-A. 1878.
Zur Tektonik d. Eruptivgesteine. V. d. g. R.-A. 1878.
Reiseskizzen aus dem Smrecoukgebirge. V. d. g. R.-A. 1878.
Über die Tieferuptionen v. Zinnwald-Altenberg und über den Zinnerzbergbau in diesem Gebiet. Jb. d. g. R.-A. 1879.
Tektonik der Granitergüsse von Neudeck u. Karlsbad und Geschichte des Zinnerzbergbaues im Erzgebirge. Jb. V. g. R.-A. 1879.
Tektonik der Granitergüsse von Neudeck und Karlsbad. V. g. R.-A. 1879.
Vier Ausflüge in der Eruptivmasse von Christiania. V. g. R.-A. 1879.
Die Ecoles des mines und die geologischen Fachbibliotheken in Paris. V. g. R.-A. 1879.
Über die geologischen Anstalten in London; über die Einrichtung von Fachbibliotheken u. Repertorien. V. g. R.-A. 1879.
Studien über Zinn. Österr. Z. f. B.- u. Hw. 1879—1881.
Über die Eruptivgebilde und das Relief der Gegend von Christiania. Jb. d. g. R.-A. 1880.
Granit und Schiefer von Schlackenwald. Jb. d. g. R.-A. 1800.
Die Bewegung im Festen. Jb. 1880 u. V. 1880.
Beiträge zur Geschichte v. Schlackenwald. Ver. f. Geschichte d. Deutschen i. Böhmen. 1880.
Cornwall. Jb. d. Bergak. Leoben 1880.
Über Bankung des Granits. V. d. g. R.-A. 1880.
Über die Tektonik der granitischen Gesteine von Predazzo. V. g. R.-A. 1880.
Über Predazzo. V. d. g. R.-A. 1880.
Zinn. Eine geologisch-montanistisch-historische Monographie. Berlin 1881.
Die Eruptionen d. südlichen Adamello. N. Jb. f. Min. 1881.
Typen der Eruptionen. Österr. Z. f. B.- u. Hw. 1881.
Tektonik u. Kultur des Karstes. Geograph. Ges. Wien 1881.
Über den Begriff Stock. Jb. d. Bergak. Leoben 1881.
Über Tuff und tuffogene Sedimente. Jb. d. g. R.-A 1881.
Predazzo. Jb. d. g. R.-A. 1881 u. V. d. g. R.-A. 1881.
Über die Tuffe der massigen Eruptivgesteine. V. 1881.
Städtisches Leben im XVI. Jahrhundert, Kulturbilder aus der freien Bergstadt Schlackenwald. Leipzig 1882.
Neptunisch oder Plutonisch. Jb. d. g. R.-A. 1882.
Ansichten über Ursachen d. Vulkane. Jb. d. g. R.-A. 1882
Monte Catini. Österr. Z. f. B.- u. Hw. 1882.
Elba. Deutsche Rundschau 1882.
Aenderungen d. venezianischen u. toskanischen Alluvialgebiete. Ztsch. d. G. f. Erdkunde. Berlin 1882.
Über Entsumpfung. Z. d. Ing.-Ver. Berlin 1883.
Alt-Toskana. „Nord u. Süd“. 1883.
Reiseskizzen aus Kalifornien. Verh. d. g. R.-A. 1884.
Aus Toskana. Geologisch-technische und kulturhistorische Studien. 1884.

[1]) Ohne Anspruch auf Vollständigkeit der Liste. Die selbständig erschienenen Werke sind gesperrt gedruckt.

Zwei Profile durch die Sierra Nevada. N. Jb. f. Min. 1886.
Eisenerzlagerstätten d. Vereinigt. Staaten. Österr. Z. f. B.- u. Hw. 1887.
Theoretische Geologie. Stuttgart 1888.
Geologische und geographische Experimente. I. Deformation u. Gebirgsbildung. Leipzig 1892. II. Vulkanische und Masseneruptionen. Leipzig 1892. III. u. IV. Rupturen, Methoden u. Apparate. Leipzig 1894.
Ursachen der Deformation u. d. Gebirgsbildung. Leipzig 1892.
Über Deformation d. Erdkruste, Gebirgsbildung. Naturw. Wochenschrift. 1892.
Entwicklung und Organisation der Volksbibliotheken. Leipzig 1893.
Handbuch des Volksbildungswesens. 1896.
Fortschritte der volkstümlichen Bibliotheken. 1903.
Kritische Studien zum volkstümlichen Bibliothekswesen. Blätter f. Volksbibl. u. Lesehallen. 1905.
Geologische Prinzipienfragen. Leipzig 1907.
Über das Einfache. Z. f. wiss. Philosophie. 1907.
Kraft, das ist animalische, mechanische u. soziale Energien u. deren Bedeutung für die Machtentfaltung der Staaten. Leipzig 1908.
Soziale Mächte. Leipzig 1909. (In der 2. Auflage mit „Kraft" vereint erschienen.)

Dr. O. Hackl. Chemische Untersuchung westmährischer Graphitgesteine.

Von Herrn Dr. Karl Hinterlechner wurden mir vier Proben von zwei Gesteinen zur Analyse übergeben, nach deren Durchführung mir der Genannte die folgenden wörtlich zitierten Angaben zur Verfügung stellte:

„An das von Herrn Prof. Franz E. Suess seinerzeit für unsere Anstalt aufgenommene Kartenblatt Trebitsch—Kromau (Zone 9, Kol. XIV) grenzt westlich das Spezialkartenblatt Datschitz—Mähr.-Budwitz (Zone 9, Kol. XIII) unmittelbar an. Die Aufgabe dieses letztere Gebiet neu aufzunehmen, hatte Hinterlechner.

An der beiden Gebieten gemeinsamen Grenze schied Franz E. Suess südwestlich Jarměřitz und westsüdwestlich von Trebitsch Eisenglimmergneise[1]) derart aus, daß man sie auch jenseits der Grenze im Aufnahmsgebiete Hinterlechners erwarten mußte. Im Gegensatze dazu waren die Verhältnisse im Territorium Hinterlechners derart, daß er annehmen mußte, die mit den Suessschen Eisenglimmergneisen korrespondierenden Straten wären Gebilde, die Graphit in Flinzform führen. Eine unanfechtbare Entscheidung der Frage konnte natürlich nur auf chemischem Wege erreicht werden. Zu diesem Zweck unternahm Hinterlechner im Jahre 1913 gelegentlich gewisser Reambulationen, die sich vor der Fertigstellung des Blattes Datschitz—Mähr.-Budwitz als notwendig herausstellten, zwei Touren in das benachbarte Suesssche Aufnahmsgebiet und sammelte das Material für die chemischen Analysen ebendort (laut Angaben der Karte und der Erläuterungen) an folgenden Stellen.

Zwei Proben stammen aus dem Graben, „welchen die Startscher Straße knapp an der westlichen Kartengrenze quert"; die anderen dagegen aus dem Gebiete „südlich des Kalkvorkommens an

[1]) Erläuterungen zur geolog. Karte, Blatt Trebitsch—Kromau, pag. 31.

der Budwitzer Straße am Ende der Baumreihe westlich von Kopanina".

Die der Analyse zugeführten Proben sind derart, daß auf selbe genau folgende Franz E. Suesssche Beschreibung paßt. Der angebliche Eisenglimmergneis ist „ein feinkörnig schuppiges Gestein von eisengrauer Farbe mit ziemlich ausgeprägter Parallelstruktur, welche besonders im Quer- und Längsbruch durch die weißen, wenige Millimeter breiten, geradlinigen Quarzstreifen hervortritt" (Erläuterungen pag. 31); der angebliche „Eisenglanz bildet unterbrochene Schüppchenreihen" wie es Franz E. Suess anführen zu sollen meinte. Dies die Angaben Hinterlechners nebst dessen Zitaten nach Franz E. Suess.

Über die ausgeführten chemischen Untersuchungen ist folgendes mitzuteilen:

Von kleineren Teilen der vier Gesteinsproben, welche ich erhielt (zwei von Kopanina und zwei von der Startscher Straße), wurden zuerst die Schüppchen separiert und qualitativ mikrochemisch untersucht. Das geschah deshalb, weil bloße quantitative Bestimmungen an Durchschnittsmustern, obwohl sie ergeben haben, daß bedeutend mehr Kohlenstoff als Eisen vorhanden ist, kein einwandfreier Beweis dafür gewesen wären, daß die fraglichen Schüppchen Graphit seien. Es wurden also durch entsprechendes Pulvern, Auskochen mit verdünnter Salzsäure zwecks Zerstörung der Karbonate, Schlämmen und Dekantieren einige Schüppchen rein separiert, dann fein gepulvert, mit Kaliumnitrat im Kölbchen geschmolzen und mit einigen Tropfen Wasser ausgelaugt; ein Tropfen der Lösung wurde auf einem Objektträger mit einem Deckglas bedeckt und hierauf ein Tropfen verdünnte Salzsäure zugegeben: es trat bei allen vier Proben ziemlich starke Kohlensäureentwicklung ein, womit bewiesen war, daß es sich um Graphit handelt. Zur Gegenprobe wurden die Schüppchen mit Flußsäure und Salzsäure behandelt, um die Silikate und den Quarz zu lösen, dann wurde verdünnt, filtriert, gewaschen, das Filter getrocknet, ein Teil der Schuppen fein gepulvert, mit Soda geschmolzen, die Schmelze in Salzsäure gelöst und mit gelbem Blutlaugensalz auf Ferri-Eisen geprüft: dies ergab bei keiner der vier Proben eine Reaktion, also bestehen die Schüppchen nicht aus Eisenglanz. Damit stimmt auch vollständig die Beobachtung überein, daß diese Schuppen sowohl in den Lösungen (besonders in der Wärme) als auch in den Schmelzen an die Oberfläche stiegen.

Die quantitativen Bestimmungen wurden an Durchschnittsmustern ausgeführt. Zur Kohlenstoffbestimmung wurde jede gepulverte Probe zwecks Zerstörung der Karbonate mit verdünnter Salzsäure ausgekocht (wobei geringe Gasentwicklung eintrat), durch ein gehärtetes Filter filtriert, ausgewaschen, getrocknet, vom Filter separiert, fein gepulvert und gemischt, und der Kohlenstoff durch Oxydation mit Chrom-Schwefelsäure und Auffangen des gebildeten Kohlendioxyds im Natronkalk-Absorptionsrohr bestimmt. Der Gesamteisengehalt wurde durch Veraschen von je 1 *g* Durchschnittsprobe im Platintiegel (wodurch die grauen Pulver fast rein weiß wurden), abermaliges Pulvern, Auf-

schließen mit Soda im Platintiegel, Lösen in verdünnter Schwefelsäure, Reduktion mit Zink[1]) und Titration mit Permanganat bestimmt. Die Resultate sind:

	Kopanina		Startscher Str.	
	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4
	Prozente			
Kohlenstoff	4·80	3·94	3·03	5·18
Gesamteisen	0·62	0·85	0·28	0·34
Als $Fe_2 O_3$ berechnet . . .	0·89	1·21	0·40	0·48

Eine Bestimmung, wieviel Eisen als Oxydul und als Oxyd vorhanden ist, wurde nicht ausgeführt, weil die Eisenoxydulbestimmung, die ohnedies zu den wundesten Punkten der Silikatanalyse gehört[2]), bei so geringen Mengen mit so vielen Ungenauigkeiten behaftet ist, daß es fraglich bliebe ob Eisen auch als Oxyd vorhanden ist oder nicht, gleichviel ob sich eine kleinere oder größere Differenz vom Gesamteisen ergibt. Eher wäre in einem solchen Fall mit einer qualitativen Prüfung auf Ferri-Eisen etwas zu erreichen, doch wurde ein sicheres derartiges Verfahren noch nicht ausgearbeitet.

Auf Grund dieser chemisch-analytischen Resultate ist mithin das in Schuppenform ausgebildete, metallisch glänzende, schwarze Mineral Graphit.

Vorträge.

Georg Geyer. Über die Hallstätter Trias im Süden vom Grundlsee in Steiermark.

An die Vorlage des Blattes Liezen (Zone 15, Kol. X), dessen Drucklegung sich bereits im Stadium der Farbenkorrektur befindet, knüpfte der Vortragende eine Besprechung der südlich vom Grundlsee bis zur Mitterndorfer Talung ausgebreiteten Triasbildungen, die sich als das Ostende der vom Wolfgangsee über Ischl und Aussee bis in das oberste Salzatal (Öderntal) reichenden Entwicklung von Hallstätter- und Pedatakalken sowie Zlambachschichten erweisen.

Dieses im Detail selbst wieder mannigfach und abweichend gegliederte Hallstätterterrain wird im Norden und Süden von den beiden großen, gegeneinander neigenden Dachsteinkalkmassen des Totengebirges und der Dachsteingruppe begrenzt und eingeschlossen, während gleichzeitig ein sich keilförmig verschmälernder Fortsatz der Hauptdolomitregion des Hochmölbings in und zum großen Teil über jener Hallstätterzone von Osten hereinragt.

Zunächst wurde die Schichtfolge des Totengebirges an der Hand eines vom Almsee südlich bis zum Grundlsee gelegten

[1]) Titan war im Dünnschliff nicht vorhanden und hätte das Resultat nur erhöht, nicht aber erniedrigt.

[2]) Siehe hierüber besonders Hillebrand, „Analyse der Silikat- und Karbonatgesteine". 2. Aufl.

Profiles erörtert, wobei auf Grund der neugewonnenen Erfahrungen notwendig gewordene Änderungen in der ursprünglichen Auffassung dieser Schichtfolge durch E. v. Mojsisovics und den Verfasser hervorgehoben werden mußten.

Vor allem bezogen sich diese Richtigstellungen der älteren Aufnahmen darauf, daß der im nördlichen Schichtenkopf des Totengebirges zwischen den Carditaschichten und den Dachsteinkalken an der Nordkante des Plateaus eingeschaltete, wohlgebankte, dunkle, bituminöse Dolomit als Hauptdolomit ausgeschieden wurde. Während dieser Dolomit in westlicher Richtung auf Kosten der überlagernden Kalke an Mächtigkeit zunimmt und in die Hauptdolomitregion der Hohen Schrott überleitet, schwillt derselbe gegen Osten zusehends ab und zwar so, daß die hangenden Dachsteinkalke immer tiefer und schließlich bis zu den Carditaschichten, ja bis auf den Ramsaudolomit hinabgreifen. Die in südöstlicher Richtung auskeilenden terrigenen Sandsteine der Carditaschichten sind auf der Salmeralpe unter dem Gipfel des Großen Priels nur mehr durch rostfarbene Oolithkalke mit bezeichnenden karnischen Fossilien vertreten und werden weiterhin durch eine massige Stufe von Korallenkalk abgelöst, einem Riffkalksockel des Dachsteinkalks, der, an Mächtigkeit zunehmend, um die Südkante des Totengebirges bis zum Grundlsee reicht und hier schon einen großen Teil der Gesamtstärke des Dachsteinkalks umfaßt.

Das Auftreten dieser mächtigen vom Lias der Hierlatzschichten unmittelbar bedeckten, schichtungslosen Korallenkalke war übrigens schon anläßlich der älteren Aufnahme bekannt geworden.

Dagegen ergab sich eine weitere Änderung insofern, als die den Dachsteinkalk des Totengebirges zunächst überlagernden roten Kalke nunmehr in Hierlatzkalke und Klauskalke gegliedert werden konnten, wobei die letzteren im westlichen Flügel des Totengebirges wieder direkt über den Megaloduskalken gelagert sind.

Endlich wurde nächst der Breitwiesalpe nördlich vom Grundlsee zwischen den Oberalmkalken und dem Plassenkalk eine geringmächtige Lage von roten und grauen, tonigen, dünnbankigen Flaserkalken mit Bänken einer ziegelroten schiefrigen Aptychenbreccie als den Acanthicusschichten zugehörig besonders ausgeschieden.

Wahrscheinlich gehören derselben Stufe auch jene lichten Breccienkalkbänke mit dunkleren eckigen Mergeleinschlüssen an, welche in der Gegend Widderkar nördlich von Gössl zwischen den Hornsteinkalken der Oberalmschichten und dem weißen Plassenkalk wiederholt eingeschaltet sind.

Ganz ähnliche Verhältnisse herrschen auch in der dem Totengebirge südlich gegenüberliegenden Dachsteingruppe, wo allerdings bei Kainisch und Klachau über dem Hierlatz-Crinoidenkalk noch Liasfleckenmergel auftreten.

Auch in diesem Gebiete finden sich die braunroten, flaserigknolligen, schwarze Krusten oder kugelige Konkretionen von Manganeisenerz führenden Crinoidenkalke, aus welchen Ammonitenreste der Klausschichten vorliegen, stellenweise unmittelbar auf dem Dachstein-

kalk, wie z. B. am Fuß des Pötschensteins westlich Grubegg bei Mitterndorf.

Zwischen jenen beiden großen, in ihrem Schichtbau im allgemeinen gegeneinander neigenden Dachsteinkalkmassen ist nun die Hallstätter Trias von Grundlsee und Mitterndorf eingeschlossen. Sie bildet die durch den Teltschensattel geschiedenen Gebirgsgruppen des Rötelsteins und Türkenkogels und setzt sich einerseits am Nordhang des Lawinensteins bis zur Grallenscharte, anderseits in den Vorbergen südlich vom Lawinenstein in der Richtung nach Osten fort, bis sie etwa im Meridian von Wörschach in dem Riffkalk des Warschenecks aufgeht.

1. Rötelsteingruppe.

Der im Kampl (1685 *m*) kulminierende südliche Teil dieses Stockes zeigt auffallend flache Lagerung und besteht im wesentlichen aus folgender über einem niederen Sockel von Dachsteinkalk, Lias und Jura aufgeschobenen Schichtreihe:

Über roten und grauen Werfenerschiefern mit Haselgebirge und geringmächtigen, *Natica Stanensis Pichl.* führenden, schwarzen dünnschichtigen Gutensteinerkalken baut sich eine etwa 300 *m* starke Stufe von dünn gebanktem, gelbgrauem, zähem Dolomit des Muschelkalks auf. Im oberen Teltschengraben gehen die eisenschüssigen, gelbbraunen Basallagen dieses anisischen Dolomites in ein armes Spateisensteinlager über, auf welches hier und westlich unter der Langmoosalpe vor Jahren mehrfach geschürft worden ist. Im Hangenden jenes Dolomites aber lagert eine etwa 100 *m* starke Platte von dünntafeligen, wulstigen und knolligen, hornsteinreichen Kalken, deren anisische Fauna sie als Reiflingerkalk charakterisiert. Die betreffenden Funde stammen allerdings nicht vom Kampl selbst, sondern aus analogen und gleichgelagerten dünnbankigen Hornsteinkalken unweit des Mitterkogels nördlich von Zauchen. Von hier nennt E. v. Mojsisovics u. a. *Coenothyris vulgaris Schl. sp.*, *Spiriferina Mentzeli Dkr. sp.* und *Spirigera trigonella Schl. sp.*

Über diesen typischen Reiflingerkalken folgen noch kuppenförmig mehrere Denudationsreste von Hallstätterkalk, die namentlich am Feuerkogel (1622 *m*) durch ihren großen Fossilreichtum ausgezeichnet sind. Hart an deren Basis fand E. Kittl fossilführende Blöcke von rotem Schreyeralmkalk. Nesterweise bergen die bald roten, bald weißen und rotgeäderten dichten Hallstätterkalke auf der Kuppe des Feuerkogels östlich der Langmoosalpe einen ungeheuren Fossilreichtum an Cephalopoden und an Zweischalern aus dem Geschlechte der *Halobidae.*

E. v. Mojsisovics führt allein von hier mehr als 500 Arten von Cephalopoden an! Die Fauna ist im wesentlichen unterkarnisch und entspricht den Aonoidesschichten, während die im Sandlinggebiet deutlich ausgebildeten, hangenden oberkarnischen Subbullatusschichten mit Tropiten hier anscheinend fehlen, trotzdem von

E. Kittl[1]) und Heinrich[2]) in der Fauna des Feuerkogels oberkarnische und sogar norische Formenelemente erkannt worden sind.

Ebenso fehlt jede Andeutung der ladinischen Stufe in dieser Region. Vielleicht weist eine am Ostabhang des Feuerkogels im Liegenden der unterkarnischen Hallstätterkalke beobachtete Manganeisenerzlage auf eine Sedimentationslücke hin.

Der vom Kampl durch eine aus dem Teltschengraben über die Langmoosalpe bis zum Radlingpaß streichenden Verwerfung getrennte, eigentliche Rötelstein (1610 *m*) besteht aus weißem, rotgeädertem, Korallen führendem Riffkalk, welcher südlich von roten Hallstätterkalken unterteuft wird. Die letzteren führen nächst dem alten Ferdinandstollen, der über Werfenerschiefern wieder Eisenspat erschlossen hatte, eine Fauna durchwegs kleiner Ammoniten. Da die letzteren für die Unterabteilung der norischen Stufe bezeichnend sind, so dürfte hier der Riffkalk zum Teil wenigstens schon als obernorisch anzusehen sein.

Während als östliche streichende Fortsetzung des Rötelsteingebietes anscheinend die Hallstätterkalke des Rabenkogels, Krahsteins und Hechelsteins anzusehen sind, welche noch weiter nach Osten, wie schon einmal dargestellt wurde (Verhandl. geolog. R.-A. Wien 1913, pag. 290, 304), in die Riffkalkzone im Süden des Warschenecks allmählich übergehen, zeigen sich im Mitterndorfer Tal am Ostfuße des Rötelsteingebirges (Kampl), also orographisch in bedeutend tieferer Lage, nordwestlich von Mitterndorf mehrere isolierte Steilkuppen von Hallstätterkalk, nämlich am Kumitzberg, Schädelkogel und Hartlskogel.

Die anscheinend unmittelbar auf Werfenerschiefer und Haselgebirge aufruhenden massigen, grauen und rötlichen karnischen Hallstätterkalke sind am Nordabfall des Hartlskogels zum Teil als Halobiengestein ausgebildet und werden auf dem Kumitzberg und Schädelkogel von deutlich plattigen, etwas kieseligen, muschligbrechenden, weißen, gelben und rötlichen Kalken mit *Monotis salinaria Br.*, also norischen Schichten bedeckt.

Von den in der nachbarlichen Rötelsteingruppe beobachteten Liegendschichten der Hallstätterkalke, nämlich vom Reiflingerkalk und anisischen Dolomit ist hier nichts aufgeschlossen und die drei Hallstätterköpfe scheinen wie versenkt im Haselgebirge zu stecken, eine Erscheinung, die allerdings vielfach auch an anderen Lokalitäten des Salzgebirges zu beobachten ist. Die Gesamtmächtigkeit der in diesen drei isolierten Kuppen aufgeschlossenen Hallstätterkalke beträgt kaum viel mehr als 100 *m*. Sie werden in dem schlecht aufgeschlossenen, vielfach durch Moränen verdeckten Hügelgelände und Schotterterrain

---

[1]) E. Kittl, Materialien zu einer Monographie der *Halobidae* und *Monotidae* der Trias. Sep. a. d. Werke: Resultate d. wiss. Erforschg. d. Balatonsees. I. Bd. I. Teil. Palaeont. Bd. II. Budapest 1912, pag. 181.

[2]) A. Heinrich, Vorläufige Mittheilung über eine Cephalopodenfauna aus den Hallstätterkalken des Feuerkogls etc. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A 1909, pag. 337.

nordwestlich von Mitterndorf noch von Liasmergeln und Hornstein führenden Jurakalken bedeckt, die auch den Südfuß des Krahsteins bilden.

2. Türkenkoglzug.

Durch die Haselgebirgsaufbrüche des Teltschengrabens von der Gruppe des Rötelsteins getrennt, erheben sich südlich vom Grundlsee als langgezogener Rücken die Zlaimkögel und der Türken, nach Osten hin endend im Einschnitt des Salzatales. Nur die nördlichen Abhänge dieses Zuges bestehen aus triadischen Schichten in Hallstätter Entwicklung, während der Rücken selbst durch eine am Zlaimkogel südlich einfallende, am Türken aber gefaltete und zum Teil selbst nördlich umbiegende Platte aus Hauptdolomit, Plattenkalk und Dachsteinkalk gebildet wird. Diese von Süden her aufgeschobene Platte bildet die westliche Fortsetzung der Hauptdolomitentwicklung des Hochmölbings. Das unter ihr liegende Triasterrain im Süden des Grundlsees wird durch den sehr unregelmäßigen Aufbruch von Werfenerschiefer, Haselgebirgston und Gips des Auermahdsattels in zwei ungleiche Hälften geschieden.

Südlich vom Sattel streicht der Hauptrücken mit den Zlaimkögeln und dem Türken, nördlich davon erhebt sich isoliert der gegen den Grundlsee vorspringende Ressenberg (1233 *m*).

Man kann die Haselgebirgsaufbrüche aus der Gegend südlich gegenüber Schraml, woselbst auch noch Werfenerschiefer in deren Liegendem aufgeschlossen sind, am Nordabhang der Zlaimkögel längs des Holzzugweges bis auf den Auermahdsattel selbst verfolgen, wo in tiefen Trichtern mächtige Gipsmassen anstehen, dann aber auch jenseits im Arzberggraben wieder hinab bis Wienern. In ihrer Fortsetzung erscheint Haselgebirge auch noch südlich vom Berglsattel gegen das Salzatal, hart am Rande des Stoderbruches.

Westlich unter dem Auermahdsattel wurde 1913 vom hohen Finanzärar auf den Rat des Vortragenden eine Probebohrung auf Salzton angesetzt, welche nach Durchstossung von Mergeln und Haselgebirg in 60 *m* Teufe auf reinen Anhydrit stieß. Letzterer hielt bis 87 *m* an, woselbst die Bohrung mit Rücksicht auf den Kriegsausbruch eingestellt werden mußte.

Während der Ressen aus gegen das Seeufer einfallenden roten und weißen Hallstätterkalken besteht, baut sich südlich vom Auermahdsattel in steiler, im allgemeinen auch seewärts geneigter Schichtstellung eine ganz abweichende, triadische Serie auf. Offenbar bildet dieselbe die Fortsetzung der Pötschenregion bei Aussee und besteht aus einer meist steil nördlich einfallenden Wechsellagerung von lichtgrauen, plattigen Kalken mit Hornsteinknollen, Dolomitbänken, dunkelgrauen, kieseligen Kalken, lagenweise als wahre Lumachelle von

Halorella pedata Br. sp.

aschgrauen Zlambachmergeln, dünnplattigen, schwarzen, gelb verwitternden Breccienkalken mit Korallenresten und blaugrauen, dichten

Kalkschiefern; diese Schichten streichen über den Grasberg, die Schlaipfenalpe und Schneckenalpe gegen und über das Salzatal östlich weiter.

Im Liegenden jener norischen Schichtfolge zeigen sich unter den Wänden des Hauptrückens, in den Hochmulden westlich und östlich vom Grasberg, Lunzersandstein und Carditaoolithe, also karnische Schichten, welche am Hasenkogel (Kote 1357) von einem weißen, grusigen, schichtungslosen Dolomit — Ramsaudolomit — unterlagert zu werden scheinen.

Im Hangenden der korallenführenden, hier auch wieder durch *Halorella pedata Br.* charakterisierten norischen Kalke beobachtet man östlich unterhalb der Schneckenalpe, dort, wo der aus dem Salzatal heraufleitende Alpenweg das Gerinne des Schlaipfengrabens eben erreicht, südlich neben dem Wege gelbweiße, rostbraun gefleckte Kalke und graue Lumachellenkalke voll rhätischer Fossilien:

Spiriferina uncinata Schafh.
„ *Koessenensis Zugm.*
Spirigera oxycolpus Em.
Koninckina austriaca Bittn.
Gervillia inflata Schafh.
Anomia alpina Winkl.
Pecten acuteauritus Schafh.
Lima sp. aff. striata Quenst.

Die Bedeutung dieser kombinierten Aufschlüsse zwischen der Grasberg- und der Schneckenalpe liegt also darin, daß hier fossilführende norische Zlambachschichten zwischen karnischen Lunzerschichten und fossilreichen Kössenerschichten eingeschaltet sind.

Quer über das Salzatal setzt dann dieselbe Schichtfolge auf den nördlichen Abhang des Lawinensteins mit der Bauernalpe fort bis über die Bauernscharte (1678 *m*), woselbst die hier noch deutlich nachweisbaren bräunlichen Oolithe und crinoidenreichen norischen Breccienkalke am Gehänge gegen das Öderntal wieder von Lunzersandstein und dann von weißem, grusigem Ramsaudolomit unterteuft werden.

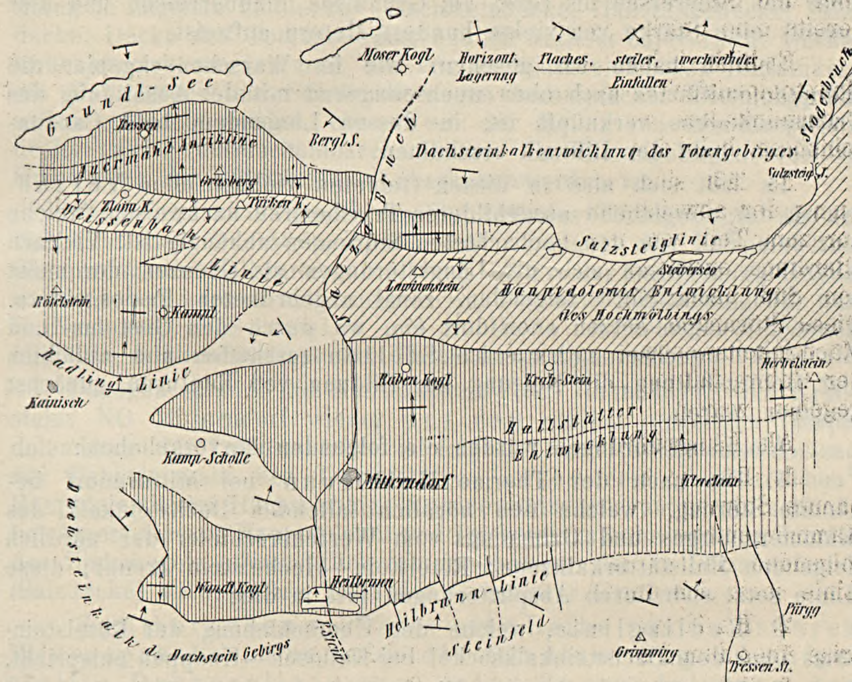
Faziesübergänge und Störungen.

Es zeigt sich auf dieser nördlichen Abdachung des Lawinensteins, daß die schon im Grasbergprofil eingeschalteten Dolomitbänke auf Kosten der in steiler vielgewundener Lagerung in den rauhen Wänden oberhalb der Bauernalpe durchstreichenden, norischen Kalke und Mergel (auch hier wurden kieselig ausgewitterte Halorellenreste nachgewiesen) immer mächtiger werden und so den Über-

gang in die weiter östlich allein herrschende Hauptdolomitfazies vermitteln.

So wie die rotbunten Hallstätterkalke des Rötelsteins nach Osten in den weißen, rotgeäderten und dann in den grauen Riffkalk von Wörschach übergehen, so verfließt also hier die Entwicklung

Fig. 1.



Faziesbezirke und Störungsnetz.

Ausgezogene Linien stellen die beobachteten Störungen dar. Die weißen Flächen entsprechen der Dachsteinkalkentwicklung der Prielgruppe und des Dachsteingebirges. Die vertikal weiter schraffierten Flächen korrespondieren mit der Ausbildung der Hallstätterkalke, die eng vertikal schraffierte Zone unmittelbar südlich vom Grundlsee mit der Zone vorherrschender Pedatakalke und Zlambachschichten. Schräg schraffiert ist die Hauptdolomitregion Hochmölbing bis Zlaimkogel.

dünnplattiger, kieselreicher, hornsteinführender Pedatakalke und Zlambachmergel mit ihren zwischengelagerten Dolomitplatten östlich in den Hauptdolomit des Hochmölbings.

Anderseits haben wir gesehen, daß der auf der Hohen Schrott bei Ischl nur von einer geringmächtigen Platte vom oberem Dachsteinkalk bedeckte Hauptdolomit im Nordabsturz des Totengebirges an Mächtigkeit immer mehr einbüßt, bis endlich die kalkige Ent-

wicklung im Stodertal bis zu den Carditaschichten, ja bis zum Ramsaudolomit hinabreicht.

Es hat sich ferner gezeigt, daß die Carditaschichten auf der Salmeralpe unter dem Großen Priel nur mehr aus einer dünnen Lage von gelbem Oolithkalk oder Muschelbreccie mit *Ostrea montis caprilis Klipst.* bestehen, während sich gleichzeitig an der Basis der geschichteten Dachsteinkalke eine im Stodertal nach Süden rasch an Mächtigkeit zunehmende Stufe massiger Korallenkalke entwickelt, welche über den Steyrersee bis Gössl am Grundlsee hinüberreicht und hier bereits eine Stärke von vielen hundert Metern aufweist.

Endlich haben wir gesehen, wie im Warscheneckgebiet die Hauptdolomitfazies nach oben wechsellagernd mit der Ausbildung des Dachsteinkalkes verknüpft ist, in dessen Liegendem bald Carditaschichten, bald der Riffkalk erscheinen.

Es läßt sich also in diesen Gebieten vielfach eine Verzahnung der abweichend ausgebildeten Triasbezirke nachweisen, welche nur zum Teil von den beobachteten Störungen abhängig ist. Vielfach allerdings erweisen sich die Längsstörungen als Grenzen der meist von Süd nach Nord folgenden, zonal angeordneten Faziesgebiete. Diese Störungen setzen eben dort ein, wo durch den Gesteins- und Mächtigkeitswechsel schwache Stellen geschaffen und anläßlich der Gebirgsfaltung die Neigung zur Bildung von Rupturen zunächst gegeben waren.

Als Längsstörungen wurden die folgenden hervorgehoben:

1. Die nach der Therme Heilbrunn bei Mitterndorf benannte Störung, welche den nördlich fallenden Dachsteinkalk des Kammergebirges und Grimmings vom Werfenerschiefer der nördlich folgenden Hallstätterkalkzone: Rötelstein—Hechelstein trennt; diese Linie setzt sich durch Absplitterungen fort in die:

2. Radlinglinie, welche der Überschiebung der Rötelsteintrias über dem Dachsteinkalksockel bei Kainisch—Knoppen entspricht.

3. Die aus dem Ausseer Weißenbach über die Zlaimalpe und den Teltschengraben, dann, etwas nach Süden verschoben, über die Sättel nördlich vom Rabenkogel und Krahstein in das Tal des Grimmingbachs streichende Weißenbachlinie, entlang deren die Hauptdolomitregion des Zlaimkogels und Lawinensteins wieder unter der Hallstätterzone unterzutauchen scheint.

4. Grasberglinie. Verläuft am Fuß der Nordwände des Zlaimkogels und Türken, dann über die Bauernalpe gegen den Großsee. Sie bildet den Ausstrich der Überschiebung des Hauptdolomits über der Grasbergtrias.

5. Der Stoderbruch, entlang dessen die abgebeugten Dachsteinkalke des Totengebirges sich im Stodertal, am Salzsteig und auf der Terrasse der Hochseen nördlich Tauplitz unter dem Hauptdolomit des Hochmölbings, weiterhin aber unter der Hallstätterregion am Grundlsee und Lawinenstein hinabzuwölben scheinen.

Dazu kommen als Querstörungen der Offenseebruch, die transversale Salzalinie bei Mitterndorf, deren Westflügel etwas gegen

Norden vorgeschoben ist, sowie endlich die den östlichen Abschluß der Grimmingflexur bildende Querstörung von Untergrimming. Keine dieser Transversallinien fällt mit Faziesgrenzen zusammen.

Vergleichen wir nun die eben angeführten gegenseitigen Lagebeziehungen der hier entwickelten Faziesregionen mit der deckentheoretischen Gliederung, wie selbe für diese Gegend von E. Haug[1]) aufgestellt wurde, so ergeben sich eine Reihe von Widersprüchen. Der Genannte teilt hier das ostalpine Deckensystem von oben nach unten in folgende Teildecken: Dachsteindecke, Hallstätterdecke, Salzdecke, Decke des Totengebirges, endlich zutiefst bajuvarische Decke, wobei bemerkt werden muß, daß von den österreichischen Tektonikern die Hallstätter- und Salzdecke wegen mannigfacher Übergänge zusammengezogen wurden, ebenso wie der faziell von der Dachsteindecke nicht unterscheidbaren Decke des Totengebirges von E. Spengler die Selbständigkeit aberkannt worden ist.

Nun zeigt sich sowohl am Südrand des Totengebirges als am Nordrand der Dachsteingruppe, daß entgegen der Haugschen Gliederung die Hallstätterentwicklung über der Dachsteinkalkregion aufgeschoben ist und nicht umgekehrt, was eine Bestätigung der von E. Nowak, E. Spengler und F. Hahn vertretenen Auffassung über die relative Stellung der Hallstättergesteine bildet.

Dagegen scheint die Hallstätterzone des Rabenkogels und Krahsteins NO Mitterndorf wieder auf dem südlich neigenden Hauptdolomitzug des Lawinensteins zu folgen. Auch taucht anschließend der Dachsteinkalk des Totengebirges unter dem „bajuvarischen“ Hauptdolomit des Hochmölbing—Lawinensteinzuges unter und schließlich lagert die aus Hauptdolomit und Dachsteinkalk bestehende Scholle des Zlaimkogels offensichtlich tektonisch über der in Pötschenfazies (Salzdecke) entwickelten Trias des Grundlseer Grasbergs.

Somit ergeben sich hier eine Reihe von unlösbaren Widersprüchen, wenn man die für diese Gegend aufgestellte Deckengliederung unter Zugrundelegung der nachweisbaren Störungen dem Terrain anzupassen versucht.

Es entfallen aber alle Unstimmigkeiten, sobald man das Vorhandensein unregelmäßig miteinander verzahnter, autochthoner Faziesbezirke anerkennt, deren minder widerstandsfähigeren, weil geringer mächtigen, aus dünnbankigen und zum Teil weichen, mergeligen oder aus einem lebhafteren Wechsel von heterogenen Gesteinen bestehenden Schollenteile zwischen den beiden gewaltigen homogenen Platten von Dachsteinkalk zusammengepreßt, gebrochen und teilweise übereinandergeschoben wurden.

Ein ausführlicher gehaltener, durch Profile erläuterter Bericht über die Gegend zwischen dem Grundlsee und dem Mitterndorfer Tal soll im Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt erscheinen.

---

[1]) E. Haug, Les nappes de charriage des Alpes calcaires septentrionales, 3me partie. Le Salzkammergut. Bull. Soc. géol. de France 1912.

Albrecht Spitz. Zur Deutung der Zebrùlinie.

Die Zebrùlinie läßt sich in zwei Elemente auflösen: eine Gleitfläche an der Basis der Ortlerscholle, die der rhätischen Bogenfaltung zuzuordnen ist, und eine alpin streichende Faltenwelle, welche diese Gleitfläche gegen N umfaltet und in der Trias Nwärts bewegte Falten erzeugt. An den beiden Enden der Ortlerzone trennt sich die Faltenwelle von der Gleitfläche; im W springt sie in die tieferen tektonischen Elemente von Scanfs über und streicht zum Albulapaß weiter, wobei sie kleine Einwicklungen hervorruft. Hier schließt sie an die von Zyndel und weiter südlich von Cornelius und Staub beschriebenen Einwicklungen an (penninische Phase Arbenz?). Im Osten wird sie zu der flach nordwärts gerichteten Überschiebung der Marteller Vertainen. Diese sowie das Auftreten der nördlich gerichteten Zumpanell-Linie und das anormale NO-Streichen der Ortlertrias läßt sich mit der gesteigerten Intensität der jüngeren S—N-Phase in Zusammenhang bringen; alle drei fallen räumlich zusammen mit der starken Beengung der Faltenzonen des oberen Veltlin auf Tiroler Boden und dem tiefen Eingreifen der Judikarienlinie in den Alpenkörper. Näheres folgt an anderer Stelle.

Verlag d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 6. 1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 30. März 1915.

Vorgänge an der Anstalt.

Das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht hat mit Erlaß vom 26. März 1915, Z. 7324, gestattet, daß die Herren Dr. Erich Spengler, Assistent an der geologischen Lehrkanzel der Universität Graz, und Dr. Artur Winkler als unbesoldete Volontäre bei der geologischen Reichsanstalt aufgenommen werden.

Eingesendete Mitteilungen.

O. Ampferer. An H. Mylius.

Auf die Angriffe, welche H. Mylius in Nr. 15 u. 16 (1914) dieser Zeitschrift gegen meine Arbeit „Über den Bau der westlichen Lechtaler Alpen, Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1914" unternommen hat, gebe ich im folgenden Antwort, weil ich nicht gesonnen bin, so ruhig und völlig unpersönlich vorgelegte, notwendige Berichtigungen in dieser Weise verstümmeln zu lassen.

Man lese meine Arbeit und halte die Angriffe von Mylius dagegen.

An sachlichen Berichtigungen habe ich das Folgende vorzubringen. Die von Prof. Plieninger zuerst bei Zürs entdeckten Tithonfossilien stammen aus Straßenwehrsteinen, welche beim Bau der neuen Flexenstraße in einem damals angelegten Steinbruch südlich von dieser Ortschaft gewonnen wurden. Später habe dann ich und auch Prof. Plieninger auf Felstrümmern, welche westlich vom Hotel Alpenrose von der Tithonwand herabgestürzt sind weitere Funde gemacht.

Zur Zeit der Bereisung der Lechtaler Alpen durch F. v. Richthofen in den 50er Jahren des vorigen Jahrhunderts war der Stein-

bruch nicht vorhanden und auch der Abbruch der Blöcke kann jünger sein. Was soll hier also eine Berichtigung für F. v. Richthofen, der die betreffende Stelle gar nicht kannte, während Mylius den Steinbruch vor drei Jahren eingehend beschrieben hat.

Ob die Berichtigung der stratigraphischen Fehler von F. v. Richthofen auf der 4. oder der 19. Seite meines Aufsatzes geschieht, dürfte wohl ziemlich gleichgültig bleiben.

Wenn H. Mylius mit der Stratigraphie „Gips d. Raibler Sch. — Arlberg-Sch.—Wurstelbänke des Muschelkalks“ zufrieden ist, so bleibt das seine Sache.

Ich habe die Ansicht, daß die Raibler Schichten an den Südhängen des Kriegerhornes außer Gips auch noch andere Schicht glieder, z. B. die schon A. Escher v. d. Linth bekannten pflanzenführenden Sandsteine enthalten und werde versuchen, sie von den Arlbergschichten abzugrenzen. Escher v. d. Linth hat eine solche Abtrennung bereits im Jahre 1853 (Geolog. Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg und einige angrenzende Gegenden, Zürich 1853, Neue Denkschriften, Profil IV), F. v. Richthofen im Jahre 1861 in den Profilen Fig. 24—25 (Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nord· tirol, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1861—62) durchgeführt.

Im übrigen kann ich Mylius versichern, daß auch die „Wurstelbänke des Muschelkalks“ nordöstlich von Lech ausgedehnter sind, als seine Karte verzeichnet, und ich in dem Muschelkalk bei Stubenbach ziemlich viele Fossilien entdeckt habe.

Bei der Schilderung der tektonischen Verhältnisse des Biberkopfs kommt Mylius zu der Ansicht, „Haniels Profile lassen es jedem Unbefangenen als ungemein wahrscheinlich erscheinen, daß die auf der Nordseite des Biberkopfs zu beobachtende Überschiebung aus einer Überfaltung hervorgegangen ist“.

Schade, daß Haniel selbst nicht unbefangen genug war, dies einzusehen, sondern ebenso wie Rothpletz und der Verfasser hier das Durchstreichen einer großen Schubfläche erkannte. Das Profil des Biberkopfs von Mylius unterscheidet sich eben von den eng benachbarten Profilen von Haniel nur durch die Weglassung der großen Lechtaler Schubfläche, die allerdings das tektonische Hauptmotiv dieses Berges vorstellt. Auch in seiner letzten Arbeit, dem geologischen Führer durch die Allgäuer Alpen südlich von Oberstdorf (München, 1914), hat C. Haniel in der Karte und den Profilen am Biberkopf den Durchzug der Lechtaler Schubfläche genau vermerkt.

Vom Biberkopf habe ich den Weiterlauf dieser Schubfläche gegen Westen in der früher erwähnten Arbeit beschrieben und auch abgebildet. Zur Wiederholung der Angaben habe ich keine Ursache.

Übrigens hat Mylius auf seiner 1909 veröffentlichten geologischen Karte gerade in diesem Gehänge die damals von ihm hier vermutete Lechtaler Schubfläche ausstreichen lassen.

Sein Profil durch die Mittagsspitze, Fig. 4, ist durch mein Profil Fig. 2, Jahrbuch 1914, Seite 315, korrigiert und bereichert worden.

Durch das Karhorn hat H. Mylius 1909 und 1912 zwei sehr verschiedene Profile veröffentlicht. Nach meinen Aufnahmen ist das ältere derselben richtiger gesehen als das neuere und steht auch

mit der Karte in Übereinstimmung, was von dem neueren nicht mehr gilt.

Ich wünsche nur, daß die zwei Profile von Mylius und das meinige nebeneinander und mit seiner Karte betrachtet und geprüft werden.

Der große Gegensatz zwischen den steilgestellten, wenig gefältelten unteren Fleckenmergeln und den flachgelagerten, scharf gefältelten oberen ist trotz des Widerspruchs von Mylius sowohl an der Süd- als auch an der Ost- und Nordseite des Karhorns gut zu beobachten.

Ob die von mir für Kössener Schichten angesehenen Mergel an der Nordseite des Karhorndolomits nicht vielleicht zu den Fleckenmergeln oder sogar zu den Kreideschiefern gehören, halte ich für diskutabel und weiterer Untersuchung wert.

Ich will hier noch erwähnen, daß ich bei meinem Besuch des Karhorns unmittelbar neben der verfallenen Hütte der Charalpe der österreichischen Originalkarte 1:25.000 zwischen hangendem Hauptdolomit und liegenden Fleckenmergeln an der Schubfläche einen von Mylius nicht verzeichneten Fetzen von Aptychenkalk gefunden habe.

Natürlich halte ich auch den Hauptdolomit des Karhorns von seinem Liegenden durch eine Schubfläche getrennt. Die punktierte Linie meines Profiles soll nur die Richtnng des Schubzusammenhanges andeuten.

Zugleich benütze ich diese Gelegenheit, um einen Druckfehler in meinem farbigen Profil von Arlberg zum Karhorn im Jahrbuch 1914 zu berichtigen.

Der hier mit der Farbe der Arlbergschichten bezeichnete Sockel der Wösterspitze sollte mit der des Hauptdolomits gedruckt sein. Außerdem möchte ich noch hinzufügen, daß in der Ansicht des Bergkammes Höllenspitz—Horn unterhalb des Wortes Feuerstein ein sehr schmaler Streifen von Sandstein fehlt, den ich nach seinem Aussehen zu den Raibler Schichten zählen möchte.

Damit beschließe ich meine Entgegnung an H. Mylius, da ich mich von seinem Vorwurf der dogmatischen Lehrmethode und alltäglichen Schreibweise nicht weiter getroffen fühle.

F. v. Kerner. Richtigstellung betreffend die geologische Position der sehr stark radioaktiven Quelle im Siegreiter Graben bei Steinach.

Bei der von den Professoren Max Bamberger und Karl Krüse seit dem Jahre 1907 vorgenommenen systematischen Untersuchungen der Mineralquellen Tirols in bezug auf ihre Radioaktivität wurde auch dem Gebiete des Steinacher Joches große Aufmerksamkeit geschenkt. Nachdem schon durch die in den Jahren 1910—1912 erfolgten Messungen für die Ortsbrunnen von Plon und Nösslach und für eine Quelle im Siegreiter Graben mehr als zehn Mache-Einheiten

festgestellt worden waren[1]), fand Prof. Krüse bei einer anderen Quelle im genannten Graben um Mitte September 1913 den sehr auffallend hohen Wert von sechzig Mache-Einheiten und konnte bei zu Ende desselben Monates und zu Ende Dezember desselben Jahres mit je zwei Proben wiederholten Messungen dieses überraschende Resultat bestätigen[2]). Für eine gleich neben der vorigen gelegene zweite Quelle ergab sich derselbe hohe Wert, wogegen eine dritte Nachbarquelle wenig mehr als zehn Mache-Einheiten aufwies.

Bei einem nicht lange nach Prof. Krüse's hochinteressanter Entdeckung mit Prof. Bamberger geführten Gespräche über die möglichen Beziehungen der gefundenen hohen Radioaktivitäten zu den geognostischen Verhältnissen des Steinacher Joches wies ich auf die von Pichler entdeckten[3]) und von Cornet genau beschriebenen[4]) Glimmerdiabase hin und Prof. Bamberger war selbst geneigt, eine solche Beziehung für möglich zu halten und veranlaßte eine Neuuntersuchung des Steinacher Diabases durch Dr. Grengg, um festzustellen, ob das betreffs des Vorhandenseins von Zirkon und Titanmineralen negative Ergebnis der Untersuchung Cornets durch die neueren Untersuchungsmethoden in ein positives umgewandelt würde[5]). Prof. Bamberger übergab mir auch einen Ausschnitt aus der Spezialkarte 1 : 75.000, auf welchem die Lage der von Prof. Krüse im Siegreiter Graben untersuchten Quellen ersichtlich gemacht war. Die hochgradig aktiv befundene Quelle war daselbst im zweiten linken Nebengraben eingezeichnet, während sie sich ein wenig tiefer im ersten linken Nebengraben befindet. So kam es, daß in meiner geologischen Notiz über den Siegreiter Graben, welche der VI. Mitteilung über die Radioaktivität der Tiroler Mineralquellen eingefügt wurde, die unrichtige Angabe enthalten ist, daß die besagte Quelle „in jener Höhenzone liege, in welcher sich die Aufschlüsse des Diabas befinden“.

Diese Angabe ließ aber — obwohl etliche Zeilen weiter oben gesagt worden war, daß die Glimmerdiabase, Eisendolomite und Quarzkonglomerate am Steinacher Joche im Bereiche eines Komplexes von Quarzphyllit auftreten — doch auch die mißverständliche Deutung zu, daß es sich um Aufschlüsse in einer ganz aus Diabas bestehenden Gehängezone handle. Anscheinend infolge einer solchen Deutung wurde bei der Autorenkorrektur des Quellenverzeichnisses in der wiederholt genannten Mitteilung VI bei der hochgradig radioaktiven Quelle im Siegreiter Graben in der Rubrik „Gestein“, welche sich auf den am Quellorte selbst zu beobachtenden Untergrund beziehen soll, statt Phyllit Diabas angegeben. Da ich gesehen hatte, daß diese Rubrik in den früheren Mitteilungen — soweit sie mir bekannte

---

[1]) Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols. III., IV. u. V. Sitzber. d. kaiserl. Akad. d. Wiss. Math.-nat. Kl. IIa. Juni 1911, Nov. 1912 u. Mai 1913.

[2]) Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols. VI. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1914., pag. 197.

[3]) Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. 1881.

[4]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1888, 4. Heft.

[5]) Beiträge ... VI., pag. 204—208.

Quellen in meinem Aufnahmsgebiete betrafen — stets zutreffend ausgefüllt war, lag es mir gänzlich fern, bei Mitteilung VI eine Durchsicht der Korrektur des Quellenverzeichnisses beanspruchen zu wollen, mich mit dem Empfang eines Korrekturabzuges meiner geologischen Notiz begnügend.

Es sei darum hier richtiggestellt, daß die wiederholt genannte, sehr stark radioaktive Quelle Nr. I im Nebengraben des Siegreiter Grabens nebst ihren Nachbarquellen II und III weder aus einer der Diabasentblößungen dieses Grabens noch aus dem diese Entblößungen umgebenden Quarzphyllite kommt, sondern aus einer phyllitischen Einschaltung zwischen dem dolomitischen Liegendkalke dieses Phyllits und dem Quarzitschieferzuge entspringt. Mit dieser Richtigstellung berichtigt sich zugleich die auch auf das vorerwähnte Mißverständnis zurückzuführende Angabe, daß die von Dr. Grengg untersuchten Gesteine vom Austrittsorte der stark radioaktiven Quelle stammen, dahin, daß sie von höheren Teilen des Gebirgsabhanges herrühren.

Infolge der Änderung, welche die Kenntnis von der Lage der sehr stark radioaktiven Quelle nun erfahren hat, tritt naturgemäß auch der Diabas als mutmaßliche Ursprungsstätte des Emanationsgehaltes dieser Quelle in den Hintergrund. Unter den nunmehr als Träger des Radiums in Erwägung zu ziehenden Gesteinen kommen insbesondere Phyllit und Quarzitschiefer in Betracht, da sich andernorts, zum Beispiel im Villnösstal, einzelne der aus diesen Gebirgsarten kommenden Quellen als hochgradig aktiv erwiesen haben[1]. Dagegen wird man den die Steilabhänge gleich oberhalb der Quelle bildenden dolomitischen Kalk wohl nicht in Betracht ziehen. Die bei einer aus Dolomitkalk kommenden Quelle in der Imsterau gefundene hohe Radioaktivität von nahezu 30 Mache-Einheiten[2] dürfte wohl nicht aus diesem Gesteine aufgenommen sein und darum kaum als Beleg für die Herkunftsmöglichkeit sehr hoher Quellenaktivitäten aus Karbonatgesteinen gelten können.

Als die vorerwähnte Position der stark radioaktiven Quelle noch nicht gekannt war und ein Ursprung derselben aus der pyhllitischen Hülle des Diabasstockes in Betracht kam, schien es von Interesse zu sein, das radioaktive Verhalten von aus dem Diabas selbst kommenden Quellen zu erfahren. Die kurze im vorigen Sommer zur Verfügung gestandene Aufnahmszeit wurde darum von mir dazu benützt, die zwecks kartographischer Fixierung der Aufschlüsse von Glimmerdiabas schon wiederholt durchstreiften, von dichtem Wald bedeckten tieferen Nord- und Ostabhänge des Steinacher Joches nochmals mit dem speziellen Zwecke der Auffindung solcher Quellen zu besuchen, deren Sammelgebiete ganz oder größtenteils im Glimmerdiabas liegen. Diese Nachforschungen hatten am Nordhange des genannten Joches den Erfolg, daß am Abfalle der von Cornet beschriebenen Diabasterrasse drei leidlich kräftig sprudelnde Quellen angetroffen wurden. Diese Terrasse bildet das untere Ende eines sich zur Rechten eines Bäch-

[1] Beiträge ... I., pag. 9, II., pag. 4 u. 5, III., pag. 6, IV., pag 3 u. 4, V., pag. 3 u. 4, VI., pag. 2 u. 4.

[2] Beiträge IV., pag. 3, V., pag. 3.

leins ziemlich weit am Abhange hinaufziehenden Diabaswalles und es ist kein Zweifel, daß das Wasser der genannten Quellen vor seinem Austritte eine längere Strecke weit durch verwitterten Diabas fließt. Auch oberhalb der Terrasse entspringt in dem moosbedeckten Diabasterrain eine Quelle.

Die übrigen Diabaskuppen auf der Nordseite des Joches sind zu wenig ausgedehnt, als daß man bei den ihnen zunächst gelegenen Quellen annehmen könnte, daß ihre unterirdischen Adern lange durch Diabas fließen. An den in den Siegreiter Graben abdachenden Osthängen des Joches war das Ergebnis der Nachforschungen insofern weniger befriedigend, als hier erst im Phyllite nahe unterhalb des von Cornet beschriebenen Hauptvorkommens von Diabas eine mehrteilige Quelle gefunden wurde. Da dieses Vorkommen aber in einiger Breite das bergwärts von der Quelle gelegene Waldterrain einnimmt, ist es nicht unwahrscheinlich, daß auch diese Quelle großenteils in verwittertem Diabasfels wurzelt. Die weiter abwärts austretenden Quellen haben ihre Adergeflechte aber wohl schon im Phyllit.

Prof. Krüse war so liebenswürdig, um Mitte September des verflossenen Jahres die von mir gefundenen Diabasquellen nun in Bezug auf ihre Aktivität zu untersuchen und hierbei wurden diese Quellen als — beinahe inaktiv befunden. Da der verflossene Sommer im übrigen einer Fortführung der systematischen Untersuchungen über die Radioaktivität der Tiroler Quellen abhold war und mangels ausreichenden Materials keine Mitteilung über im Jahre 1914 ausgeführte Arbeiten erscheinen wird, seien die Resultate der vorgenannten Messungen mit freundlicher Zustimmung Prof. Krüse's hier angeführt, wobei betreffs aller die Methodik der Messungen betreffenden Umstände auf die bezüglichen Ausführungen in Mitteilung VI, beziehungsweise auf die dort enthaltenen Rückverweise auf frühere Mitteilungen hingewiesen sei.

1. Quelle neben dem Bache unterhalb der Trümmerhalden der Diabasterrasse auf der Nordseite des Steinacher Joches (1465 *m*) [1] $t = 6{\cdot}1^0$, Radioaktivität = 1·07 Mache-Einheiten.

2. Quelle östlich von der vorigen (1465 *m*) $t = 5{\cdot}5^0$, R. = 0·90. M.-E.

3. Quelle oberhalb der Diabasterrasse (1515 *m*) $t = 5{\cdot}8^0$, R. = 0·32 M.-E.

4. Quelle unterhalb des Diabasstockes im oberen Siegreiter Graben (aus Quarzphyllit entspringend) (1390 *m*) $t = 6{\cdot}9^0$, R. = 0·72 M.-E.

5. Quelle unterhalb der vorigen ca. 100 *m* südlich vom Hauptaste des Siegreiter Baches gelegen (aus Quarzphyllit.) (1330 *m*) $t = 6{\cdot}1^0$, R. = 1·35 M.-E.

Ob diese Messungsresultate auf einen fast gänzlichen Mangel radiumhaltiger Mineralsubstanzen im Steinacher Glimmerdiabas hinweisen, erscheint ungewiß. Bei den Untersuchungen über die Radioaktivität der Gesteine und Quellen des Tauerntunnels und über die

[1] Die Seehöhen ergaben sich aus Aneroidablesungen, die bei mehrmaligem Besuche der Quellen vorgenommen und auf Basisstationen bezogen wurden. Die Quellen 1 u. 2 hatten bei einem Besuche am 25. VIII. $6{\cdot}0^0$ u. $5{\cdot}6^0$, die Quellen 4 u. 5 am 1. August $5{\cdot}9^0$—$6{\cdot}1^0$ u. $5{\cdot}6^0$ Wärme gezeigt.

Gasteiner Therme[1]) ließ sich feststellen, daß die Radiumemanation den Wässern schon auf der Gebirgsoberfläche aus dem verwitterten Gestein, durch und über das es strömt, zugeführt wird. Dieser Umstand konnte allerdings gerade auf den Gedanken bringen, daß die erwähnten, in verwittertem Diabas sich entwickelnden Quellwässer emanationsreich wären. Vielleicht fließen dieselben aber zu oberflächlich und ist besonders vor ihrem Austritte aus Trümmerwerk Gelegenheit zu einem Kontakt mit Luft gegeben, was den Verlust der aufgenommenen Emanation bedingen würde.

Da der Steinacher Glimmerdiabas ein tief hinein zerklüftetes Gestein ist, könnten sonach die tiefer in ihn eindringenden Wässer emanationsreicher sein als jene, die nur seine stark zertrümmerten oberflächlichen Lagen durchfließen. Diese tiefer eindringenden Wässer müssen nun wohl in den an den unteren Jochabhängen austretenden und aus diesen genährten Quellen mitenthalten sein. Es wäre aber möglich, daß diese Wässer auf ihren verschiedenen Wegen und Umwegen zur Terrainoberfläche Emanationsverluste durch radioaktiven Zerfall erleiden und daß sich so kaum Gelegenheit ergeben wird, den Einfluß des Diabases auf die Quellenaktivität klar zu erkennen. Nicht unerwähnt möge es übrigens bleiben, daß von den zwei aus Diorit entspringenden Quellen in der Spiluck im Schaldererertale, welche in bezug auf ihr radioaktives Verhalten untersucht wurden, die eine nur 0·36 Mache-Einheiten zeigte und die andere als absolut inaktiv befunden wurde[2]).

Vorträge.

Dr. Ing. O. Hackl. Analysen-Berechnung und chemische Beurteilung von Mineralwässern.

Bei der Bearbeitung des speziellen chemischen Teiles des „Österreichischen Bäderbuches" habe ich Erfahrungen gewonnen, über welche hier einiges berichtet werden soll. Dazu ist es jedoch notwendig, wenigstens die allgemeinsten Grundzüge der modernen Berechnungsweise von Mineralwasseranalysen an einem Beispiel auseinanderzusetzen. Ich wähle hierzu aus einem später ersichtlichen Grund die von Herrn kais. Rat Eichleiter und mir ausgeführte Analyse des Heiligenstädter Mineralwassers, welche auf umstehender Seite wiedergegeben ist.

Es werden hierbei die direkten Analysenresultate nicht wie früher auf Metalloxyde und Säureanhydride (z. B. CaO und SO_3) umgerechnet, sondern dem Vorschlag v. Thans folgend auf Metalle und Säurereste (z. B. Ca und SO_4), und zwar in Gramm pro 1 *kg* Wasser. Die so erhaltenen Zahlen werden durch den tausendsten Teil der entsprechenden Atomgewichte der Elemente respektive Molekulargewichte der Komplexe und Säureradikale dividiert und ergeben

[1]) H. Mache u. M. Bamberger. Sitzber. d. kaiserl. Akad. d. Wiss. Math.-nat. Kl. CXXIII. Abt. IIa. Febr. 1914.

[2]) Mitteilungen... IV., pag. 5 u. 6.

1 *kg* Wasser enthält:

	g	Milli-Mol	Milligramm-Äquivalente	relative Äquivalent-Prozente
$NH_4^{\cdot}$	0·0001855	0·01027	0·01027	0·06
$K^{\cdot}$	0·001773	0·04529	0·04529	0·26
$Na^{\cdot}$ . . .	0·02368	1·027	1·027	6·00
$Ca^{\cdot\cdot}$ . . .	0·1549	3·861	7·722	45·13
$Mg^{\cdot\cdot}$ . . .	0·09899	4·064	8·128	47·50
$Fe^{\cdot\cdot}$ . . .	0·00092	0·01646	0·03292	0·19
$Al^{\cdot\cdot\cdot}$ . . .	0·001291	0·04765	0·14295	0·83
			17·11	100·0
NO_3' . . .	0·02296	0·3701	0·3701	2·16
Cl'	0·02355	0·6643	0·6643	3·88
SO_4' . . .	0·5238	5·453	10·906	63·74
HCO_3' . . .	0·3151	5·165	5·165	30·19
	1·1672	20·72	17·11	100·0
H_2SiO_3 . .	0·01350	0·1718		
	1·1807	20·90		
CO_2 frei . .	0·0906	2·059		
	1·2713	22·95		

	g
NH_4Cl	0·0005494
KNO_3	0·004583
$NaNO_3$	0·02764
$NaCl$	0·03826
Na_2SO_4	0·003454
$CaSO_4$	0·5257
$MgSO_4$	0·1803
$Mg(HCO_3)_2$ . . .	0·3756
$Fe(HCO_3)_2$ . . .	0·002929
$Al_2(SO_4)_3$ . . .	0·008155
	1·1672
H_2SiO_3	0·01350
	1·1807
CO_2 frei	0·0906
	1·2713

so die Millimoltabelle, aus welcher durch Multiplikation der einzelnen Posten mit der entsprechenden Wertigkeit die Milligrammäquivalente berechnet werden. Setzt man nun die Summe der Milligrammäquivalente gleich 100, so erhält man durch Umrechnung der *mg*-Äquivalent-Zahlen auf dieser Basis die Tabelle der relativen Äquivalentprozente, welche dem Geübten die beste Orientierung über den chemischen Charakter des Wassers verschafft. Fehlt jedoch diese Kolonne, wie es z. B. im Deutschen und auch Österreichischen Bäderbuch der Fall ist, so ist zur Beurteilung hauptsächlich die *mg*-Äquivalent-

Tabelle zu benützen, denn man ersieht daraus auf den ersten Blick, welche Bestandteile überwiegen, nicht nach der absoluten Menge — auf welche es hier weniger ankommt —, sondern nach chemisch stöchiometrischen Maßen. Aus der ersten Kolonne wird dann noch die sogenannte Salztabelle berechnet. Das Ganze erfordert zwar in jedem einzelnen Fall eine Riesenrechnung und ist überdies in manchem sehr zweifelhaft, aber doch der älteren Berechnungsart vorzuziehen aus Gründen welche sich bald zeigen werden.

Angeblich hat die Ionentheorie die Schwierigkeiten beseitigt, welche mit der Darstellung der Analysenergebnisse in Form einer Salztabelle verbunden waren und zur Aufstellung sehr verschiedenartiger konventioneller Regeln führten; doch sind diese Schwierigkeiten auch heute nur dann weggeräumt, wenn man überhaupt auf die Aufstellung einer solchen Tabelle verzichtet. Geschieht dies nicht, so ergibt sich noch immer eine Menge von Unsicherheiten, welche dadurch, daß man neue Bindungsregeln aufstellte, die nicht weniger konventionell sind als die früheren, sachlich nicht weggeschafft sind. So ist es z. B. rein konventionell, das NH_4 an Cl, NO_3 an K, J an Na zu binden; und die Berechnungen der freien und gebundenen Anteile von CO_2 und H_2S basieren in der jetzigen Ausführung auf der keineswegs gesicherten Annahme der vollständigen Äquivalenz.

Die Willkürlichkeiten in der Berechnung der Salztabelle wären nicht von so großem auch praktischen Belang, wenn sie nicht manchmal auch in der Beurteilung des betreffenden Wassers zu erheblichen Schwierigkeiten führen würden. In unserem Beispiel beträgt die Summe der gelösten festen Bestandteile 1·18 *g* und nach den Tabellen der *mg*-Äquivalente und relativen Äquivalent-Prozente sind Ca und Mg in annähernd gleichen Mengen bedeutend überwiegend vorhanden und von den Säuren SO_4 und auch HCO_3 entschieden vorwiegend. Dieses Wasser ist also als erdalkalisch-sulfatische Bitterquelle (mit bemerkenswertem NO_3-Gehalt) zu bezeichnen. Sehen wir uns aber die Salztabelle an. Die vorwiegenden Bestandteile sind hier 0·5257 *g* $CaSO_4$ und 0·3756 *g* $Mg(HCO_3)_2$; demnach wäre das Wasser nicht als erdalkalisch-sulfatische Bitterquelle, sondern erdalkalisch-sulfatische Quelle zu bezeichnen, weil $MgSO_4$ stark zurücktritt. Berechnet man aber die Salztabelle nicht nach den Regeln des Deutschen Bäderbuches, sondern bindet man das Hydrokarbonat an Ca und den Rest des letzteren an SO_4, was chemisch nicht unberechtigt ist, so bekommen wir folgende Hauptposten:

g	
0·4183	$Ca(HCO_3)_2$
0·1755	$CaSO_4$
0·4893	$MgSO_4$

und müßten danach das Wasser als erdalkalische Bitterquelle bezeichnen.

So hätten wir also drei verschiedene Namen für eine und dieselbe Sache, und wer den heutigen Stand der Chemie der Lösungen im allgemeinen, der Mineralwasseranalyse und der Berechnungsarten

nicht durch und durch kennt, wer nicht genau weiß, was Theorie und Tatsache, was Konvention und was sicheres Ergebnis ist, steht einem solchen Fall, der nicht sehr selten vorkommt, ratlos gegenüber, denn ähnlich wie hier kann man für jede Mineralwasseranalyse eine Unzahl verschiedener Salztabellen berechnen. In unserem Beispiel ist zweifellos die Bezeichnung erdalkalisch-sulfatische Bitterquelle zu wählen, und zwar aus folgenden Gründen:

Das Ergebnis der *mg*-Äquivalent-Tabelle ist zwar nicht in jeder Beziehung völlig einwandfrei, weil unter anderem die gleichen Summen der Äquivalente der „positiven" und „negativen" Bestandteile kein Untersuchungsresultat sind, sondern die Rechnung unter der Annahme dieser Gleichheit ausgeführt wird; welche ebensowenig wie die Gleichheit der Summen der *g*-Tabelle und Salztabelle eine Kontrolle über die Richtigkeit der Analyse ist, sondern nur ein Beweis dafür, daß kein Rechenfehler unterlaufen ist. Diese Annahme der vollständigen Äquivalenz ist eine Behauptung der Ionentheorie, und zwar eine hauptsächlich durch Hypothesen erzwungene, denn da die Ionentheorie lehrt, daß die Bestandteile in der Lösung entgegengesetzt elektrisch geladen sind, tatsächlich aber keine Elektrizität nachgewiesen werden kann, so muß sie notgedrungen auch annehmen, daß die entgegengesetzten Ladungen gleich groß seien und sich kompensieren[1]). Wird die Nichtäquivalenz nachgewiesen, so ist also der Ionentheorie der Boden entzogen. Nun haben sich aber gerade die Ionentheoretiker, welchen doch am meisten daran liegen müßte, die Richtigkeit ihrer Behauptungen zu beweisen, gar nicht mit experimentellen Untersuchungen darüber beschäftigt, ob die Äquivalenz auch wirklich vorhanden ist; ja es ist sogar durch die Arbeiten von Hensgen diesbezüglich ein sehr berechtigtes Mißtrauen erweckt worden. Und da sich die moderne Mineralwasser-Analysendarstellung überhaupt auf die Ionentheorie stützt, so ist es wichtig zu bemerken, daß diese auch von anderen Seiten her ziemlich erschüttert wurde; ich erinnere bloß an die Arbeiten von Armstrong und Kahlenberg und verweise auch auf meine Untersuchung „Über die Anwendung der Ionentheorie in der analytischen Chemie" [2]).

Trotzdem ist aber die Berechnung von *Na*, SO_4 etc. dem früheren Verfahren — auf Oxyde und Säureanhydride zu rechnen — vorzuziehen, nur ist es überflüssig und erweckt falsche Vorstellungen, wenn man überall das Anhängsel „Ion" hinzufügt; jedoch wäre es dann empfehlenswert, zur Unterscheidung vom freien, elementaren und festen Zustand andere, hypothesenfreie Bezeichnungen und Benennungen einzuführen[3]). Auch ist die *mg*-Äquivalent-Tabelle als entscheidend anzusehen; und all das deshalb, weil dies praktisch die einfachste und übersichtlichste Art ist, um den Knoten, den wir noch

---

[1]) Fraglich ist aber dabei, warum sie sich dann nicht auch neutralisieren und gänzlich verschwinden.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1912, Heft 4.

[3]) Besonders für die „gebundenen" einfachen Bestandteile, Metalle und Halogene; zusammengesetzte Komplexe wie NH_4, HCO_3, SO_4 können ohnedies nicht verwechselt werden, weil gleich zusammengesetzte freie Verbindungen nicht vorkommen.

nicht lösen können, für die Zwecke der Darstellung zu zerhauen und die Frage der wirklichen Konstitution der Mineralwässer für die Forschung offen zu lassen. Es ist dies ähnlich, wie wenn noch keine Methode bekannt wäre, um die Mineralbestandteile eines Gesteins qualitativ zu bestimmen und wir uns deshalb mit der Vollanalyse allein begnügen würden; nur daß vergleichsweise in unserem Fall das, was die Petrographie bisher erreicht hat, die qualitative Bestimmung der wichtigsten „Gemengteile", noch nicht durchführbar ist, und eine auch nur angenäherte wirkliche Bestimmung der quantitativen Verhältnisse der „Gemengteile" noch nicht möglich ist. Und wie der Petrographie die wenn auch nur qualitative Bestimmung der Gesteinsgemengteile wichtiger ist als die gänzlich zerlegende Vollanalyse allein, weil mehrere Gesteine, welche qualitativ aus verschiedenen Mineralien und verschiedenen Quantitäten davon zusammengesetzt sind, genau dieselbe Vollanalyse ergeben können, so wäre auch für die Balneologie und die Chemie der gemischten Salzlösungen die richtige Salz-, resp. Verbindungs- und Zustands-Tabelle wichtiger als die Äquivalent-Tabelle. Wir sind leider noch lange nicht so weit, um diese Forderung erfüllen zu können, doch ist es, wie ich in meinem vorjährigen Vortrag[1]) gezeigt habe und nach meinen seitherigen Untersuchungen sehr wahrscheinlich, daß die Mikrochemie ganz wesentlich an der Lösung der betreffenden Fragen beteiligt sein wird.

Aus all dem ist klar ersichtlich, daß die chemische Beurteilung von Mineralwässern und deren Analysen ausschließlich dem Chemiker zu überlassen ist der selbst in der Mineralwasseranalyse versiert ist und die Untersuchungs- und Darstellungs-Methoden genau kennt. Demgemäß sind denn auch Nicht-Chemikern die haarsträubendsten Schnitzer passiert. Es ist ja sogar von manchen Chemikern welchen man mehr Sachkenntnis zugetraut hätte, beinahe Unglaubliches an Irrtum und Unkenntnis geleistet worden, so daß man ein ganzes Werk darüber schreiben könnte. Ganz unbesprochen dürfen diese Dinge nicht bleiben, weil sie zuviel Verwirrung angerichtet haben, und ich will deshalb hier eine kleine Blumenlese geben. So hat z. B. manch berühmter Name in der Grammtabelle bis zu elf Dezimalstellen gerechnet, was gänzliches Unverständnis analytischer Verhältnisse bekundet. Ein anderer führte unter den Bestandteilen „Arsen-Ionen" an, was um so sonderbarer ist, als der Betreffende ein enragierter Anhänger und Nachbeter der Ionentheorie ist und als solcher doch wissen sollte, daß nach der Ionentheorie in Mineralwässern nicht *As*-Ionen, sondern Hydroarsenit- ($HAsO_3''$) oder Hydroarsenat-Ionen ($HAsO_4''$) vorhanden sind. Besonders köstlich sind aber die Namen und Formeln, die man öfter in Mineralwasser-Analysen findet. Aus meiner Sammlung solcher chemischer Ausstellungsobjekte sei das „Ferrihydrokarbonat" sowie Ferrikarbonat (buchstäblich mit der Formel $Fe_2(CO_3)_3$) erwähnt, und als besondere Monstrosität ein Magnesiumarsenat mit der Formel $Mg_2(AsO_4)_3$. Noch viel ärgere Dinge passieren aber Nicht-Chemikern.

---

[1]) „Bedeutung und Ziele der Mikrochemie." Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1914, Nr. 3.

So wurde z. B. schon von mehreren Seiten allen Ernstes behauptet, die Analysen der Badener Schwefelquellen müssen falsch sein, weil sich in ihnen die Angabe findet, daß freier Schwefelwasserstoff nicht vorhanden ist, tatsächlich aber der Schwefelwasserstoff schon durch den Geruch unzweifelhaft von jedem Laien festgestellt werden kann. In Wirklichkeit ist aber der Gesamt-Schwefelwasserstoff in den Originalanalysen als Calciumhydrosulfid [$Ca\,(HS)_2$] verrechnet, und die Angabe, daß freier Schwefelwasserstoff nicht vorhanden, resp. nicht nachweisbar ist, bezieht sich auf die der Quelle in Form von Blasen frei entströmenden Gase. Das hindert aber keineswegs, daß freier Schwefelwasserstoff im Wasser gelöst enthalten ist und nach dem Entweichen durch den Geruch wahrgenommen wird. Und wäre auch nach einer richtigen Analyse kein freier Schwefelwasserstoff gelöst und auch nicht in den Quellgasen vorhanden, so kann trotzdem Schwefelwasserstoff-Geruch wahrnehmbar sein, nämlich durch die allmähliche Zersetzung der Hydrosulfide. Ein solcher Geruch beweist also keineswegs, daß im frischen Wasser (auf welches die Analysen bezogen werden) freier Schwefelwasserstoff vorhanden ist.

Zum Schluß möchte ich zur Kennzeichnung des Zieles der balneologischen Chemie zitieren, was Ortner im Österreichischen Bäderbuch über die praktische Anwendung der Mineralwässer schreibt; es heißt dort (pag. 65):

„Leider sind wir als Vertreter der praktischen Medizin trotz der großen Fortschritte, welche die physikalisch-chemische Erfahrung gerade über Mineralwässer in den letzten Jahren zeitigte, noch immer nicht in der Lage, im wesentlichen uns von empirisch festgestellten Tatsachen loszusagen.

Die chemisch-physikalische Betrachtungsweise, die Darstellung der Analysenergebnisse nach Ionen, die Bestimmung des osmotischen Druckes, des Kolloidcharakters gewisser Salze, der elektrischen Leitfähigkeit, endlich auch der Radioaktivität, sind nur Anfänge, aus denen sich einst die moderne Balneologie entwickeln wird. Sichergestellt ist nach Köppe und Meyerhofer nur die praktisch wichtige Tatsache, daß die natürlichen Mineralquellen in ihren pharmakologischen Wirkungen sich anders verhalten als künstliche Salzlösungen gleicher Zusammensetzung.“

Ich glaube man kann das auffassen wie man will, für die physikalische Chemie und Ionentheorie ist es jedenfalls keine Anerkennung, denn es ist damit ausgedrückt, daß das Wesentliche der Sache nicht erkannt und gelöst ist. Und das kommt daher, weil die physikalische Chemie sich von der Empirie loszusagen versucht und rettungslos fast gänzlich der rationalistischen Pseudologik, Rechenmaschine, Füllfeder und dem Schreibtisch verfallen ist. Dagegen wäre es der bedeutendste Fortschritt auf diesem Gebiet, wenn wir in jedem einzelnen Fall die Bestandteile in der entsprechenden Menge und in Form derjenigen Zustände und Verbindungen angeben könnten, in welcher sie wirklich im Wasser vorhanden sind. Diesem, Chemie und Medizin gleich stark interessierenden, Ziel näherzurücken, dazu würden auch Versuche wesentlich beitragen, welche die Frage behandeln, ob künstlich hergestellte Salzlösungen mit gleicher Grammtabelle, aber nach ver-

schiedenen Salztabellen synthetisch bereitet, untereinander auch pharmakologisch verschiedene Wirkungen haben und ob sich alle diese, oder mit einer Ausnahme, von dem natürlichen Wasser gleicher Grammtabelle verschieden verhalten.

Literaturnotizen.

E. Spengler. Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. I. Teil. Die Gosauzone Ischl—Strobl—Abtenau. Mit einer Karte und zwei Profiltafeln. Sitzungsberichte d. Kais. Akad. d. Wissensch. Matmhe.-naturw. Klasse. Bd. CXXI. Abt. 1, 1912.

Von der Erwägung ausgehend, daß die Lagerung der Gosauschichten es ermöglicht, mindestens zwei Phasen der nordalpinen Gebirgsbildung zu unterscheiden, nämlich einerseits solche Bewegungen, die bereits vollzogen waren, ehe jene Schichten abgelagert wurden, anderseits die Summe aller nachträglichen Verschiebungen, hat es der Verfasser unternommen, zunächst die Gosaubecken des Salzkammergutes in dieser Hinsicht näher zu untersuchen. Er wurde dabei durch eine aus der A. Boué-Stiftung gewährte Subvention der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften unterstützt. Als erster Teil dieser Studien bringt vorliegende Publikation die Resultate der das Gosauterrain von St. Wolfgang—Ischl und seine kanalartige, schmale Verbindung (durch den Weißenbach, die Mooshöhe und Rigausgraben) mit dem Abtenauerbecken betreffenden Untersuchungen.

Zunächst wird betont, daß die Tektonik des in bayrischer Fazies aufgebauten Schafberggebietes (E. Spengler, Die Schafberggruppe. Mitt. Geolog. Ges. Wien. II. Bd., 1911) zum größten Teil ausgebildet war, ehe die heute nur wenig in sich gefalteten Gosauschichten von Strobl zum Absatz gelangten. Zur Schafberggruppe gehört in tektonischer Hinsicht auch ein Teil des südlich vom Wolfgangsee aufragenden Sparberhorns, woselbst Oberalmer- und Plassenkalk nachgewiesen werden und dessen Verhälnisse, als Grundgebirge, für den Gosaukanal Strobl—Abtenau wichtig sind. Letzterer trennt Sparber- und Osterhorngruppe von der östlich angrenzenden Gamsfeldscholle, welche aus einem Sockel in Hallstätter Entwicklung und einem aufruhenden Schild aus Ramsaudolomit, Carditaschichten, Hauptdolomit und Dachsteinkalk besteht, der selbst wieder von etwas abweichender Gosau überdeckt wird. Die Gamsfeldgruppe wurde in nachgosauischer Zeit über das Nachbargebiet bayrischer Ausbildung (Schafberggruppe, Osterhorn) aufgeschoben, während ihre eigene Gliederung in Hallstätter Sockel und Dachsteinplatte vorgosauischer Entstehung sei.

Ersteres wird daraus gefolgert, daß die Gosausedimente der bayrischen Region unter das Haselgebirge am Nordsaum der Gamsfelddecke hinabtauchen.

Letzteres folgt aus dem Umstande, daß Gosauschichten über die Verschiebungsfläche von Dachsteindecke gegen ihre Hallstätterbasis hinweg greifen.

Die Gosauschichten über der bayrischen Entwicklung zeigen sich faziell und faunistisch abweichend von jenen, welche gleichzeitig Hallstätter Kalk- und Dachsteinkalkregion überbrücken. An der Westfront der Gamsfelddecke gegen das Osterhorngebiet sind die Gosauschichten des Abtenau zufließenden Rigausbaches deutlich geschuppt, woraus ebenfalls die nachgosauische Bewegung des Gamsfeldgebietes erschlossen werden kann. Bei diesen Untersuchungen war es geboten, eine weitere Gliederung der Gosauschichten durchzuführen. So unterscheidet der Autor auf seiner Kartenskizze außer dem Grundkonglomerat harte Mergel mit Ammoniten des Conaciéns, Hippuritenkalke, graue weiche Mergel mit Sandsteinbänken und rote Nierentalermergel (Maestrichtien), welche letztere mit einem besonderen Grundkonglomerat zum Teil primär auf den alten Untergrund übergreifen.

Zusammenfassend wird nochmals der Nachweis einer vorgosauischen und einer nachgosauischen Bewegung geführt.

Während der ersteren erfuhr das „bayrisch" ausgebildete Gebiet eine starke Faltung, zugleich wurde im Bereiche des Gamsfeldes Dachsteinkalk über Hallstätter Entwicklung geschoben. Hierauf lagerten sich Gosauschichten über Gesteine aller

drei Faziesbezirke ab. Endlich erfolgte die Überschiebung des bayrischen Anteils durch die Gamsfelddecke mit deren eigener Gosau, die stellenweise auch unmittelbar über die Gosau der bayrischen Region zu liegen kam. Aus den faziellen Unterschieden ergebe sich die Möglichkeit einer Trennung der beiden Gosauausbildungen. Diese Faziesunterschiede seien aber gering im Vergleich zu jenen, welche etwa gegenüber der Gosau des Krappfeldes in Kärnten bestehen. Daraus schließt Verfasser, daß die Digitation der Gamsfelddecke von dem beiläufig gleichaltrigen (tertiären) „ostalpinen Deckensystem" nicht bis in den „Drauzug", also weit südlich zurückreicht, sondern innerhalb der nördlichen Kalkzone zu vermuten sei.

Schließlich streift E. Spengler noch die von ihm schon früher einmal berührte Frage nach dem ursprünglichen Ablagerungsgebiet der Hallstätter Entwicklung, wobei er zur Auffassung gelangt, daß dasselbe in einer Reihe von tieferen Meeresbecken bestand, während in anschließenden seichteren Meeresteilen, südlich und nördlich davon, Dachsteinkalke zum Absatz gelangten. (G. Geyer.)

E. Spengler. Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. II. Teil. Das Becken von Gosau. Mit einer geologischen Karte, einer Profiltafel und einer tektonischen Karte mit zwei Oleaten. Sep. aus den Sitzungsberichten d. Kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. Mathem.-naturw. Klasse. Bd. CXXIII. Abt. 1, März 1914.

Diese Studie bildet die Fortsetzung der im Vorjahre erschienenen Arbeit des Verfassers über den Gosaustreifen zwischen Strobl und Abtenau.

Die aus mehreren Schollen bestehende, durch eine große Blattverschiebung und sekundäre Störungen gegliederte Gamsfeldgruppe hängt gegen Süden unmittelbar zusammen mit dem Dachsteingebirge, in welchem der karnisch-norische Hauptdolomit zum größten Teil durch Dachsteinkalk ersetzt wird. Es vollzieht sich dieser Faziesübergang in der Weise, daß die Kalkdolomitgrenze in der Richtung Südost immer tiefer hinabsteigt, so daß je weiter südlich, ein um so größerer Teil der als Dolomit entwickelten Obertrias in der Fazies von Dachsteinkalk erscheint. Zugleich findet entlang dieser Übergangszone eine fortwährende Wechsellagerung von Dolomit- und Kalkbänken statt, durch welche die Verzahnung der beiden Entwicklungen: Hauptdolomit und Dachsteinkalk zum Ausdruck kommt.

Indem der Verfasser sodann auf eine nördlich des Gosauseetales im Dachsteinkalk aufgefundene norische Fauna mit Halorellen, Rhynchonellinen usw. hinweist, deren Anklänge an die Hallstätter Entwicklung unverkennbar seien, deutet er auf die nahen Beziehungen auch dieser Entwicklung zur Fazies der Dachsteinkalke hin. Schon auf kurze Strecken könne sich somit ein erheblicher Fazieswechsel vollziehen, was als eine Mahnung zur Vorsicht bei der Konstruktion besonderer tektonischer Einheiten auf Grund fazieller Verschiedenheiten betrachtet werden solle.

E. Spengler ist geneigt, die Plassengruppe mit dem Hallstätter Salzberg im Gegensatz zu E. Haug, aber im Sinne von E. Novak und F. Hahn als eine auf der Dachsteinkalkplatte schwimmende Deckscholle aufzufassen, welche schon in vorgosauischer Zeit aufgeschoben worden sein müßte, da jener Dachsteinsockel und die Plassengruppe durch übergreifende Gosauschichten aneinandergeschweißt wären. Mit dieser Auffassung sind auch die Beobachtungen des Referenten in der Gegend von Mitterndorf in Einklang zu bringen, woselbst ebenfalls Schollen von Hallstätterkalkausbildung mit ihrer Basis aus Werfenerschiefer über den Dachsteinkalken des Dachsteingebirges aufgeschoben sind — freilich nicht in dem Ausmaße, daß von einer Decke im Sinne der Nappisten gesprochen werden könnte.

Hier mag darauf hingewiesen werden, daß Spengler vielfach den Ausdruck „Decke" gebraucht, ohne damit jene Vorstellung zu verknüpfen, die etwa den Haugschen Decken entspricht; so nennt er Gamsfelddecke, die (in nachgosauischer Zeit) über die Linie Strobl—Abtenau vorgeschobene Scholle des Gamsfeldes, während die tektonisch einheitliche, schon in vorgosauischer Zeit längs ihres Nordrandes auf die Hallstätter Gesteine des Strobltales überschobene Masse des Dachsteins plus Gamsfeldes kürzehalber als „Dachsteindecke" bezeichnet wird.

An diese tektonische Einleitung schließt sich ein Absatz über die Stratigraphie der Kreideschichten des Gosaubeckens an, wobei die Auflagerung über dem Grundgebirge an zahlreichen Stellen geschildert wird. Es werden hier außer den grobklastischen Bildungen auch feinkörnige, kalkige Breccien erwähnt, welche in ähnlicher Art Karrenfelder bilden wie der Dachsteinkalk, von dem sie, wohl aus diesem Grunde, in der vorliegenden älteren Aufnahme nicht abgeschieden worden sind. In ihrem Hangenden gehen jene Kalkbreccien vielfach in feinkörnige Sandsteine über, die ihrerseits ebenfalls auf dan Dachsteinkalk-Untergrund übergreifen. An vielen Punkten weist der Verfasser die Transgression der Gosauschichten über dem alten Relief nach, wo E. Haug in seiner das Salzkammergut betreffenden tektonischen Studie Überschiebungslappen angenommen hat.

Wenn R. Spengler in den Kreideschichten des Gosaubeckens Konglomerate, Hippuritenkalke und Sandsteine unterscheidet, so bezeichnet er diese Gliederung ausdrücklich als eine petrographische, da nach den Untersuchungen von J. Felix die gleichen Gesteinstypen in fast allen Stufen des Oberturons und Senons vorkommen können und eine Stufenteilung allein auf Grund paläontologischer Kriterien nicht gleichmäßig durchführbar wäre.

Außer den eigentlichen Gosauschichten, die aus dem Oberturon bis in das Campanien emporreichen, werden zum ersten Male die dem Maestrichtien gleichgestellten, hie und da gleichfalls direkt auf Dachsteinkalk lagernden, weißen und roten Nierentaler Mergel besonders ausgeschieden, was ebenso einen Fortschritt in der Gliederung des kartographischen Bildes bedeutet, als die weitere Abscheidung eines noch höher liegenden, auf den älteren Karten (auch der Übersichtskarte J. Felix in Palaeontographica 1908) ebenfalls noch mit den Gosauschichten vereinigten Gliedes.

Es ist dies ein mächtiger Zug von zum größten Teil aus Quarzgeröllen und Geröllen kristallinischer Schiefer bestehenden Konglomeraten, der sich nordwestlich vom vorderen Gosausee über die Bräuningalpe erstreckt.

Die Frage nach dem Alter dieser interessanten, mehrere hundert Meter mächtigen Konglomerate, wird von E. Spengler eingehend erörtert, wobei er zu dem Schlusse gelangt, daß wahrscheinlich eine Vertretung der allerobersten Kreide oder des Danien, vorliegt, wenn auch ein Emporreichen in älteres Eocän nicht ausgeschlossen sei.

Nach Lagerung und Fazies läge wohl der Vergleich mit nordalpinem Mittel- oder Obereocän nahe, das jedoch transgressiv lagert, während Spengler gerade aus der Konkordanz der tiefsten Konglomeratbänke mit den Nierentaler Mergeln auf eine Kontinuität der Ablagerung schließen zu können glaubt. Er bringt die Bildung dieses Konglomerats, dessen Schottermassen aus den Zentralalpen in das sich ausfüllende Senonbecken der Nierentaler Schichten hereingeführt worden sein müssen, mit einer Regressionsphase in Zusammenhang, während deren einzelne Teile der Grauwackenzone und Zentralkette schon trocken gelegen wären.

Wenn auf das Fehlen von Nummuliten im Vergleich mit dem Reichenhaller Obereocän Gewicht gelegt wird, so kann allerdings entgegengehalten werden, daß deren Massenauftreten stets an eine bestimmte Fazies geknüpft ist, wie sich z. B. aus dem Eocän des Gschliefgrabens ergibt, woselbst Nummuliten ganz auf einzelne kalkige Bänke beschränkt sind, wo sie dann allerdings felsbildend auftreten. Dagegen glaubt Verfasser dem Erscheinen von aus dem Danien bekannten Lithothamnien eine größere Wichtigkeit beimessen zu müssen.

Wenn auch diese Frage offen bliebe, so möchte Referent hier doch ganz besonders auf die nahen Beziehungen hinweisen, die offenbar zwischen diesen Gosauer Quarzkonglomeraten den Augensteinkonglomeraten, den losen Augensteinen und den in den großen Dachsteinhöhlen nachgewiesenen Quarz und Urgebirgsschottern bestehen müssen.

Anläßlich einer Expertise am Hallstätter Salzberg hatte derselbe Gelegenheit, in der Umgebung der Roßalpe, also am jenseitigen Hang des Gosautales, über Haselgebirge und Schreyeralmkalk transgredierende, grobe Quarzsandsteine mit glänzenden, durch ein ziegelrotes Zement verbundenen Quarzgeröllen zu beobachten, welche trotz etwas abweichenden Aussehens, wenigstens vorläufig, in dieselbe Kategorie spätkretazischer oder alttertiärer Sandsteine und Konglomerate gestellt werden müssen, aus denen wahrscheinlich das in den Dolinen der Kalkhochflächen verstreute Material an losen Augensteinen stammt. Ähnliche anstehende

Konglomerate wurden vor Jahren an verschiedenen Stellen des Dachstein und Totengebirgs an Dachsteinkalk angelehnt nachgewiesen und erst jüngst noch von G. Götzinger wieder aufgefunden.

In dem sich anschließenden, die Überschiebungsregion der Zwieselalpe behandelnden Abschnitt wird zunächst wieder die Schichtfolge ins Auge gefaßt, insbesondere das Auftreten von hornsteinführenden Kalken (Hüpflinger Kalk) im Hangenden der Carditaschichten, welche hier von Reiflinger Kalken und Werfener Schiefern unterlagert werden. Wichtig erscheint ferner die Beobachtung des ursprünglichen Eingreifens fossilführender Zlambachmergel in die aus Korallen und Calcispongien aufgebauten Riffkalke der Donnerkogeln.

Bis in das Herz der Dachsteingruppe setzt sich die Störung der Zwieselalpe fort, übergehend aus einer Überschiebung in die am Gosaugletscher auslaufende, steil stehende Verwerfung. Auf diese Art wird das bescheidene Ausmaß mancher Dislokationen offenkundig, welche man von anderer Seite als Schubbahnen von ortsfremden Decken anzusehen pflegt. Der lokale Charakter dieser Verschiebung zeigt sich schon in ihrer Lage zum Gosaubecken, das einem Tangentialdruck weniger Widerstand zu leisten vermochte als die starren Massen des Dachsteingebirges.

Zusammenfassend wird nun versucht, ein Bild der oberkretazischen Topographie der beiden größten Gosaubecken des Salzkammergutes zu gewinnen. Es schließt sich der Verfasser dabei jener lange vor Auftauchen der Deckentheorie vertretenen Auffassung an, daß schon bedeutende gebirgsbildende Vorgänge erfolgten, ehe noch die Gosauschichten zum Absatz gelangt waren, eine Ansicht, die heute bei den modernen Tektonikern erst schrittweise wieder Boden gewinnt.

Um zu einer Vorstellung des prägosauischen Reliefs zu gelangen, versucht es der Autor, in Gedanken die wichtigsten nachgosauischen Bewegungen rückgängig zu machen, was auf einer Kartenskizze mit zwei darüber passenden Oleaten versinnbildlicht wird. Von der wenig ausschlaggebenden Eigenfaltung der Gosauschichten jener beiden Becken absehend, gelangt Verfasser — allerdings unter Voraussetzung einer Reihe von Annahmen — zu dem Schlusse, daß das einst viel weiter ausgedehnte Gosaubecken durch die jüngste Gebirgsbewegung eine wesentliche Einengung sowohl in meridionaler als auch in longitudinaler Richtung erfahren, also durch einen Zusammenschub der Beckenränder an Raum verloren habe. (G. Geyer.)

M. Horn. Über die ladinische Knollenkalkstufe der Südalpen. 100 S. u. 2 Tafeln. Schlesische Ges. f. vaterl. Kultur. Breslau 1914.

Der Verfasser hat sich die dankenswerte Aufgabe gestellt, die zwischen der Zone des *C. trinodosus* und den Wengener Schichten der Südalpen gelegenen Horizonte, welche früher meist als „Buchensteiner Schichten" bezeichnet wurden, einer eingehenden faziellen und faunistischen Untersuchung zu unterziehen, deren Ergebnisse in der vorliegenden sehr sorgfältig durchgearbeiteten monographischen Studie dargelegt werden.

Bei den Untersuchungen im Felde, in der Lombardei und in den Dolomiten, wurden an einigen besonders geeigneten und wichtigen Punkten Normalprofile aufgestellt, an welche die anderen angeschlossen wurden: so in der klassischen Lokalität der Pufelserschlucht (Gröden) und im Durontal (Rio di Pegna); an den Vorkommen von Val Biogno, Mella bei Marcheno und Aleno im Val Trompia; bei Schloß Andraz und am Mt. Porè oberhalb Andraz u. a. m.

Horn faßt die genannten Schichten als „Stufe der ladinischen Knollenkalke" zusammen, welche drei verschiedene Horizonte vereint, deren jedem eine verschiedene Entwicklungsstufe der Cephalopodenfauna entspricht:

1. der untere ladinische Knollenkalk-Horizont, welcher der oberen Trinodosuszeit zugehört und faunistisch den Übergang zwischen den tieferen Trinodosusschichten und dem nächsthöheren Reitzi-Horizont bildet;

2. der Reitzi-Horizont, welcher bis zum ersten Auftreten des *Protrachiceras curionii Mojs.* reicht, und

3. der obere Knollenkalk-Horizont mit einer besonders deutlichen Änderung des Faunencharakters, welcher die Fauna jener der Wengener Schichten annähert.

Die lithologische Ausbildung der einzelnen Horizonte ist eine stark wechselnde: In der Lombardei und Judikarien sind alle Horizonte vorwiegend in Mergelfazies entwickelt (Riffazies an der Grigna); im südtirolisch-venetianischen Hochland drang die Knollenkalkfazies verbunden mit ausgedehnten und mächtigen Tuffablagerungen (pietre-verdi) transgressiv von SO gegen NW über die unregelmäßige Oberfläche des sich senkenden Mendoladolomit-Strandriffes vor und breitete sich über das ganze Gebiet aus, nur im Bereich von Schlern-Rosengarten, Peitlerkofel, Hochalpe, Neunerkofel u. a. dauerte die Riffbildung ununterbrochen bis zur Raiblerzeit fort. Dagegen trat im Gebiet von Marmolata und Sella, Langkofel und Geißlerspitzen nach Ablagerung der Knollenkalke wieder Riffbildung ein — an der Marmolata schon zur Zeit des Reitzi-Horizontes, in den anderen Teilen zur Wengener Zeit. — Verbreitungskärtchen und Blockprofile veranschaulichen die Verhältnisse für das südtirolisch-venetianische Gebiet. (W. H.)

H. Höfer von Heimhalt. Anleitung zum geologischen Beobachten, Kartieren und Profilieren. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1915 (mit 20 Abbildungen).

Trotz ähnlicher bereits vorliegender Publikationen, welche zum geologischen Beobachten überhaupt anleiten sollen, unter welchen J. Walther, Vorschule der Geologie wohl an erster Stelle zu setzen ist und welche auch für Laien bestimmt sind, entsprang dieses Büchlein von Höfer dem Bedürfnis, dem jungen Geologen einen Führer in die Hand zu geben, der ihn einerseits über die Behelfe und Methoden, anderseits über Technik und Inhalt der Beobachtungen informiert. Es war ein glücklicher Griff, alles das in die äußere Form eines Taschenbuches zu bringen, das ins Feld genommen werden kann. Bei der Fülle der in den verschiedenen Teilwissensgebieten zu machenden Beobachtungen konnte selbstverständlich nur in Schlagworten angegeben werden, worauf das Augenmerk bei der Beobachtung und Kartierung zu lenken ist, da sonst der Umfang des Büchleins über seine 79 Seiten zu sehr angewachsen wäre. Trotz dieses geringen Umfanges ist aber die möglichste Erschöpfung des Themas angestrebt und auch erreicht worden. Nicht bloß der Laie und Anfänger, auch der schon erfahrenere Feldgeologe wird manches dem Büchlein entnehmen, da trotz der leichtverständlichen Diktion in jedem Teilwissensgebiet den gegenwärtigen Fortschritten der Wissenschaft stets Rechnung getragen ist. Dem Büchlein wird daher, zumal es auf Grund einer 40jährigen Praxis geschrieben ist, eine große Verbreitung nicht ausbleiben.

Mit Recht geht der Verfasser bei der Ausrüstung zur geologischen Beobachtung und Kartierung (1. Kapitel) recht ins Detail, welches auch für den geübteren Geologen von Interesse ist, da gerade in dieser Hinsicht jeder Feldgeologe seine eigenen spezifischen Erfahrungen macht, was namentlich auch bezüglich der Technik der geologischen Begehung, der das 2. Kapitel gewidmet ist, gilt. Nur die Grundlage einer solchen legt der Autor dar. In den Details dazu modifiziert und erweitert ja jeder geübte Geologe diese Technik je nach seiner Veranlagung, je nach dem Gesichtspunkte der Forschung und vor allem je nach dem Terrain und seiner Aufgeschlossenheit. Man könnte danach nach des Ref. Ansicht mehrere Typen auf Grund des Terrains unterscheiden (z. B. Hoch-, Mittelgebirge, Hügel-, Flachlandaufnahme) oder solche auf Grund der verschiedenen Aufgeschlossenheit (im nackten Karst z. B. ist die geologische Kartierungstechnik eine ganz andere als im Wienerwald usw.). Im Hauptabschnitt (Kapitel 3) wird zusammengestellt, in welchen verschiedenen Beziehungen geologische Beobachtungen gemacht werden können. Eine etwas mehr systematische Gruppierung der einzelnen Materien wäre vielleicht gerade bei den Beobachtungen hydrologischer und morphologischer Natur von Nutzen gewesen, zumal letzteres Teilgebiet der Geologie im weitesten Sinne, die Geomorphologie, über zahlreiche Systeme und Klassifikationen verfügt, die sich zwar (man vgl. z. B. die Systeme von Davis und Passarge) zum Teil bekämpfen, jedoch bezüglich der Grundformen in Übereinstimmung stehen. Sinngemäß schreitet der Verfasser von den Behelfen und von der Ausrüstung und von der allgemeinen Technik der Beobachtung zur Fertigstellung der Karte (Kapitel 4) und der Profile

vor, in welchem Abschnitt manche wichtige Winke besonders konstruktiver Art auch für den erfahrenen Geologen gegeben werden (über Profilieren, Methode der Ermittlung des Profilverflächens von Schichtflächen in Tunnels, Methode der Bestimmung der Lage einer erbohrten Grenzfläche auf Grund von 3 Bohrungen). Sehr beherzigenswert ist, was über den großen Wert der Beobachtungen und über den Wert der auf Grund letzterer gebildeten Synthese gesagt wird, welche oft auf Irrwege führt, „die dem Ansehen der Wissenschaft abträglich waren". Den Schluß des trefflichen Büchleins bilden Ausführungen über die agrogeologische Aufnahme und Kartierung, ihre Gesichtspunkte und Methodik (agronomische von R. Heinrich, agrogeologische der kgl. preußischen geol. L.-A. und der kgl. ungar. geol. R.-A.). Einige Druckfehler sollten bei der nächsten Auflage verbessert werden (z. B. Isopathe, Denutation, seiger, faziel, Sahlbänder). Auch kann hier bemerkt werden, daß die Diskussion über die Karren so ziemlich geschlossen ist.

(Gustav Götzinger.)

Verlag d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N°. 7. 1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Mai 1915.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Dem Adjunkten der k. k. geologischen Reichsanstalt, Dr. Theodor Ohnesorge, welcher seit Oktober als Landsturmleutnant auf dem südlichen Kriegsschauplatze tätig ist, wurde laut Mitteilung des Amtsblattes vom 13. April 1915 die belobende Anerkennung für tapferes Verhalten vor dem Feinde ausgesprochen.

Eingesendete Mitteilungen.

Robert Schwinner. Zur Tektonik des nördlichen Etschbuchtgebirges.

R. Folgner hat vor kurzem über diesen Gegenstand in diesen Verhandlungen (1914, pag. 263) eine vorläufige Mitteilung veröffentlicht, welche wichtige Daten zu einer neuen Auffassung über den Gebirgsbau in diesem Teile der Südalpen beiträgt und den Wunsch rege werden läßt, es möge dem Verfasser nach Eintritt ruhigerer Zeiten der erfolgreiche Abschluß des so aussichtsvoll begonnenen Werkes gelingen. Ein Wunsch, dem ich mich persönlich mit besonderem Interesse anschließe, da es einerseits von Wert war, zu wissen, daß ein Fachgenosse, der an einer anderen Ecke des Gebietes seine Arbeit begonnen, zu einer Anschauungsweise gelangt ist, welche mit meinen Resultaten in der benachbarten Brentagruppe in allen wesentlichen Zügen übereinstimmen, anderseits aber aus der Vergleichung von zwei unabhängig parallel geführten Untersuchungen in zwei benachbarten und verwandten Gebieten weitere Ergebnisse zu erhoffen sind.

Damit ist schon gesagt, daß ich die im eingangs erwähnten Aufsatz dargelegten Anschauungen in der Hauptsache vorbehaltlos

bestätigen kann, wenigstens soweit eine auf den zahlreichen durch den Anmarsch in die Brenta bedingten Durchquerungen des von Folgner behandelten Gebietes gewonnene Kenntnis eben reicht. Nur an einer Stelle wäre eine kleine Verbesserung vorzuschlagen. Es scheint nämlich zum mindesten zweifelhaft, ob die tektonische Linie Fennberg—Ober-Metz —Fai sich unmittelbar in die Paganellalinie fortsetzt oder ob nicht vielmehr letztere einen neuen, unter der ersten einsetzenden Staffel bedeutet. Denn das Südende des Fausior wird nicht bloß von Osten, d. i. von Fai her, sondern auch von Westen an einer durch die neue Straße Belfort—Cavedago sehr gut aufgeschlossenen Überschiebung[1]) von Scaglia und Eocän unterteuft, das über den Paß von Santel mit dem von Fai sich zusammenschließt und hier das normale stratigraphische Hangende des Paganellanordabschwunges bildet. Der Fausior ist also der Rest einer südblickenden Schuppenstirn, welche längs einer nach S sich heraushebenden Schubfläche auf die in dieser Richtung nächstfolgende, die Paganellaschuppe aufgeschoben ist. Und die Paganellalinie ist nicht die Fortsetzung dieser Schubfläche, sondern eine neu einsetzende Bewegungsfläche, allerdings demselben System angehörig, welche ihrerseits nun die Paganellaschuppe von ihrer Unterlage, der Hochfläche von Terlago trennt. Soviel bisher bekannt, reicht diese Schuppe einheitlich bis vor Arco, ohne weiter tektonisch gegliedert zu sein, von den größere Dislokationen meist begleitenden Störungen niedrigerer Ordnung (etwa der Art, wie die von F. angekündigten Komplikationen in Fennberg, der Schichtverdopplung unter der Paganella oder die von mir beschriebenen Vor- und Gegenfalten des Brenta-Ostrandes) natürlich abgesehen. Ihre Längserstreckung ist somit die gleiche wie die der nördlichen Schuppe dieses Zuges, welche von dem eigentlichen Mendelgebirge bis zur Überschiebung in Val di Pilastro gebildet wird, während die mittlere Schuppe, umfassend das Gebirge am Nocedurchbruch zwischen dieser Überschiebung und der von Fai, etwas kleiner ist. Ob die einzelnen Schuppen vielleicht durch kleinere Quersprünge noch weiter gegliedert sind (Blaas[2]) gibt solche für Mendelpaß und Furglauer Scharte an) wäre noch genauer zu untersuchen.

An dem Wesentlichen der von Folgner erzielten Ergebnisse wird dadurch nichts geändert, daß nämlich der ganze Gebirgszug vom Gantkofel bis Arco eine tektonische Einheit höherer Ordnung darstellt, eine Schuppenreihe, welche durch einen Komplex judikarisch streichender, W fallender Bewegungsflächen von ihrem Liegenden völlig gesondert ist. Es fällt also hier die tektonische Gliederung im großen und ganzen mit der orographischen zusammen[3]). Allerdings ist nicht zu übersehen, daß auch tektonische Beziehungen quer über die judikarisch streichenden Grenzen der einzelnen Schuppenzüge statthaben. So könnte man leicht geneigt sein, die Fortsetzung der Überschiebung von Val di Pilastro in der Clamerüberschiebung zu sehen. Allein wollte

---

[1]) Vgl. Mitt. d. Wiener geol. Ges. 1913, pag. 211 oben.

[2]) Zentralbl. f. Mineral., Geol. etc. 1903, pag. 451.

[3]) Unnötig, ausführlich auseinanderzusetzen, welche große Bedeutung diese im Etschbuchtgebirge allgemein zutreffende Tatsache für die genetische Erklärung der heutigen Oberflächenform hat.

man demgemäß das eigentliche Mendelgebirge zur Brentagruppe ziehen, so wäre das offensichtlich doch eine recht unnatürliche Einteilung. Diese transversalen tektonischen Einflüsse dürften kaum etwas anderes bedeuten, als daß die einzelnen Schuppen, in welche die judikarisch streichenden langen Gebirgszüge zerfallen, nicht nur in jedem Zuge untereinander, sondern auch mit der jeweils im Parallelzug benachbarten nach Art der festen undurchdringlichen Körper über den nach dem Bewegungsplan verfügbaren Raum sich auseinandersetzen müssen. Folgner hat — wohl aus ähnlichen Erwägungen heraus — einen Einfluß der transversalen Störung im Grundgebirge jenseits des Sulzberges (Monte Pin) auf die V. Pilastroüberschiebung vermutet, doch dies dürfte kaum aufrechtzuhalten sein. Die betreffende kristalline Scholle liegt (längs einer etwa 60° W fallenden Schubfläche) aufgeschoben auf den Schuppen des Brenta-Laugenspitzzuges, die selbst wieder das Nonsberger Tertiär (bzw. Scaglia), das normale Hangende des Mendelzuges überschieben. Ein transversaler Einfluß, der aus dem Gebiete des M. Pin stammt, müßte daher zuerst und allermeist in dem zwischengeschalteten Brentazug zu spüren sein. Derartiges ist aber weder hier noch sonstwo an der Judikarienlinie festzustellen, außer dort, wo ein tatsächliches Vordringen der westlich derselben gelegenen Gebirgskörper stattfindet. (Dafür sind die sehr eigenartigen Verhältnisse östlich und südöstlich des Monte Sabbione ein schönes Beispiel, des anderwärts ausführlich beschrieben werden soll.) Ich möchte die merkwürdige Störung des Monte Pin viel eher für einen Rest eines alten Bauplanes halten, den die neue judikarische Faltung nicht völlig zu verwischen vermocht hat, als für ein Element dieser jungen Faltung selbst.

Bereits aus diesem vorläufig noch skizzenhaften Bilde lassen sich durch Vergleich einige bemerkenswerte Grundzüge erkennen. Das nördliche Etschbuchtgebirge ist durch Bewegungsflächen von judikarischem Streichen (ungefähr SSW—NNE) zerteilt, die sämtlich westlich einfallen und an denen jedesmal der westliche Teil auf den östlichen dachziegelartig hinaufgeschoben ist, sei es daß man die größeren Einheiten: Ulten—Adamello = Laugenspitz—Brenta = Mendel—Gazzazug, oder aber die einzelnen Schuppen, aus welchen diese wieder sich aufbauen, betrachtet. Neben diesen unzweifelhaften Zeichen eines Zusammenschubes senkrecht zur Judikarienlinie sind jedoch die Anzeichen nicht zu übersehen, welche für Verschiebungen parallel dem Streichen der Schubfläche sprechen. Neben einigen guten Harnischen mit Rutschstreifen in der Brenta[1]) sind besonders jene Fälle zu erwähnen, wo einzelne tektonische Glieder mit deutlichen antiklinalen Stirnwölbungen, die alle gegen Süden blicken, abschließen. Hierher gehört der südliche Abschluß des Mendelgebirges bei Tajo-Castel Thun und das Südende des Randgebirges von Molveno ober S. Lorenzo. In gleicher Weise schwingt aber auch das Gebirge nördlich von Stenico gegen S. (bzw. gegen SSE) stirnartig vorfallend ab, wobei sein Hauptgipfel das Castello dei Camosci eine schöne, ebenfalls gegen SSE übergeschlagene Gipfelfalte (etwa nach Art der

[1]) Vergl. Mitt. d. Wiener geol. Ges. 1913, pag. 207 und 213.

Tofana) trägt und der Abschluß des Gazza-Casalezuges bei Arco erinnert wieder aufs lebhafteste an das bei S. Lorenzo gesehene Bild, wobei die Stirn ebenfalls gegen S blickt.

Noch einen weiteren bemerkenswerten Zug des Bewegungsbildes kann man feststellen. Die Überschiebung von Val di Pilastro überschneidet das judikarische Streichen des Mendelzuges gegen SW hinüber und in die gleiche Richtung blickt die erwähnte Schuppenstirn ober Tajo. Dagegen dürfte die Schuppe des Fausior so ungefähr im Hauptstreichen liegen und die letzte Stirn bei Arco blickt vom Hauptstreichen gegen E weg. Gleicherart überschneidet die nördlichste Störung des Laugenspitz—Brentazuges (etwa Osol—S. Giacomo) das Hauptstreichen gegen SW, die Störungen der zentralen Brenta liegen ungefähr darin (insbesondere die Clamer-Überschiebung beschreibt aufs deutlichste einen sehr flachen gegen Ost offenen Bogen), während schon aus der Gegend von Campiglio und vom 12-Apostelplateau aus Störungslinien das Südende der Brenta gegen SE hin überkreuzen. Hier könnte diese eigenartige Bogenanordnung der Bewegungslinien teilweise darin begründet sein, daß der an der Judikarienlinie in Keilform eingeklemmte Granodiorit des Monte Sabbione einen besonders kräftigen Druck ausgeübt habe, für den ja die vor seiner Südstirn aufgeschürften Schuppenpakete von Scaglia-Eocän auf Mga. Bandalors und die Gipfelfalte des Palù di Mughi zeugen. Doch glaube ich nicht, daß diese rein lokale Erklärung ausreicht, vielmehr eher, daß diese „Verbiegung" der Kalkzüge einen wesentlichen Bestandteil des Bewegungsplanes der Etschbucht bildet. In ihrem Südteile mögen diese immer mehr gegen SE hinüberschwenkenden sekundären Bewegungsflächen jenen Eindruck erwecken, den Suess[1]) als einen an den Bruch von Schio anschließenden Fächer submeridionaler Brüche, welche die judikarischen Flexuren (recte Faltenzüge) schief abschneiden, beschrieben hat.

M. Vacek. Einige Bemerkungen zu Folgner's „Paganellalinie".

In verschiedenen Mitteilungen über die geologischen Verhältnisse des Trentino, speziell zuletzt in den Erläuterungen zu den Blättern Cles, Trient, Roveredo—Riva, habe ich mich in bezug auf Bruchannahmen einer weitgehenden Zurückhaltung befleißigt; denn je besser man ein Terrain kennt, desto mehr wird man der Schwierigkeiten inne, welche einem sicheren Nachweise von tektonischen Störungen anhaften. Ich habe daher in den drei vorgenannten Kartenblättern nur insoweit Bruchlinien eingetragen, als man solche zweifellos sehen kann, habe dagegen die mitunter sehr wahrscheinlichen, beiderseitigen Fortsetzungen solcher Bruchlinien nur im Text anzudeuten versucht.

Eine der klarsten Bruchlinien findet sich im Blatte Cles angegeben im südlichen Teile des Mendola-Abfalles bei Graun, etwas oberhalb Tramin am Fuße des Correder Joches, und es

[1]) Antlitz der Erde I., pag. 335.

wurde über diesen Bruch im allgemeinen Teile der Erläuterungen zum Kartenblatte Cles (pag. 61) die folgende Bemerkung gemacht: „Eine zweite Bruchlinie, die sich oberhalb Tramin, über der Terrasse von Graun klar feststellen läßt, soll hier auch noch mit einigen Worten Erwähnung finden, da dieselbe möglicherweise auf die ganze tektonische Anlage des Nonsberger Beckens einiges Licht wirft. Wie die Karte (Blatt Cles) klar zeigt, erscheint der südliche Teil des Mendola-Schichtenkopfes oberhalb Tramin schief in NNO—SSW-Richtung derart verschoben, daß die westliche Lippe über die östliche, welche die Terrasse von Graun bildet, auffallend gehoben sich zeigt. Verfolgt man in SW-Richtung die Fortsetzung des Mendola-Randes über Corno di Tres und Monte Malachino gegen Castel Thun, dann zeichnet sich unter den Steilabstürzen der gehobenen Lippe deutlich eine schmale Zone von jüngeren Bildungen (Tithon, Scaglia, Eocän), welche klar in den Bruchwinkel einsitzend die Fortsetzung der Verschiebung von Graun anzeigen, die dann flach bogenförmig über Fennhals und Rotewand-Alpe durch Val Pilestro gegen die Nonsberger Mulde bei Vigo zieht. Denkt man sich diesen flach bogenförmigen Bruch auch in nördlicher Richtung fortgesetzt, dann zieht die Bruchlinie über das diluviale Feld von Überetsch, zwischen dem porphyrischen Mittelberge und dem etwas höher liegenden porphyrischen Sockel des Mendola-Absturzes in die breite Furche des oberen Etschtales zwischen Siegmundskron und Meran hinein, also so ziemlich parallel dem ganzen, flach bogenförmigen Verlaufe des steilen Mendolarandes. Der ganze Nonsberg scheint sonach einer isolierten Gebirgsscholle zu entsprechen, deren scharfe Begrenzung wesentlich durch zwei Bruchlinien bedingt ist. Nach dem Verhalten der Sedimente, besonders des übergreifenden Tithon, gegenüber den Bruchrändern, scheint das Alter dieser Brüche nachliasisch aber noch vortithonisch zu sein."

Wie man aus dem vorstehenden Zitat ersehen kann, habe ich mich nicht nur über den gut sichtbaren Teil der Bruchlinie bei Graun—Tramin geäußert, sondern auch über die sehr wahrscheinliche und auch aus dem Kartenbilde leicht herauszulesende, südliche sowohl als nördliche Fortsetzung und Ergänzung derselben zu einem bogenförmig verlaufenden Randbruche der Mendolaplatte klar ausgesprochen.

In Nr. 11, pag. 263, 1914 dieser Verhandlungen veröffentlicht R. Folgner einen Beitrag „zur Tektonik des nördlichen Etschbuchtgebirges", in welchem er, von der oben erwähnten Bruchstelle bei Graun ausgehend zu zeigen versucht, daß dieser Bruch in südlicher Richtuug über Fennberg, Malga Graun, Obermetz und sodann, nach Übersetzung der Talweitung an der Noce-Mündung bei Mezzolombardo, weiterhin über Faj, Bedole, Covello, Vezzano, Lago Toblino, dem Sarca-Tale entlang verläuft. Der Autor beeilt sich, diese neuentdeckte Gebirgsstörung als „Paganella-Linie" zu bezeichnen und erblickt in derselben einen Parallelbruch zur großen Judikarienlinie.

Wäre eine solche Störung entlang der von R. Folgner angeführten Linie richtig, dann müßte man sie vor allem in den kahlen Wänden stark bemerken, welche die oben erwähnte Ausgußöffnung des Noce bei Mezzolombardo flankieren. Diese gegen die Rochetta-Enge konvergierenden Wände sind jedoch das Muster einer nur sanft ostwärts neigenden, sonst aber vollkommen ungestörten Lagerung der zwei mächtigsten Dolomithorizonte der südtiroler Trias, des Schlerndolomits und Hauptdolomits, zwischen welche sich normal ein weiches, den Raibler Schichten entsprechendes Zwischenglied einschaltet. Von einer Störung ist in diesen blanken Wänden beim besten Willen nicht das geringste zu bemerken.

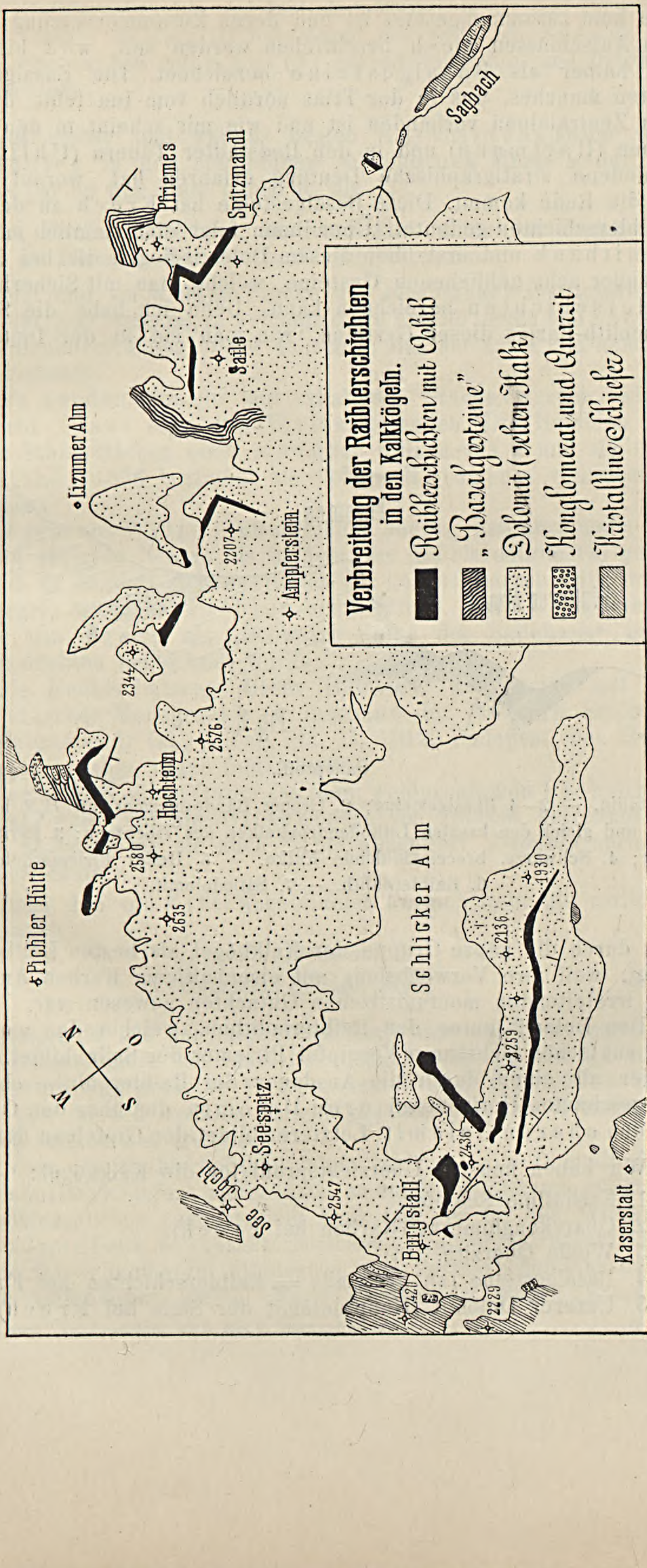
Zudem müßte, wenn man es hier mit einer einfachen Verschiebung zu tun hätte, die Schichtfolge in den beiden Bruchlippen die gleiche sein, ein Kriterium, das hier absolut nicht stimmt.

Wenn man auf den Terrassen von Obermetz und Faj Auflagerungen von Oberjura, Scaglia und Eocän findet, die dann weiterhin über Lago santo in die Synklinale von Vezzano fortsetzen und die hauptsächlich zu der Bruchkombination R. Folgners Veranlassung gegeben haben mögen, dann darf man vor allem nicht übersehen, daß diese jungen Auflagerungen sowohl auf der Terasse von Obermetz wie auch auf jener von Faj transgressiv direkt über dem Schlerndolomitgliede liegen und die dem weichen Raibler-Gliede entsprechende, alte Erosionskerbe teilweise deckend, an den höher normal folgenden Hauptdolomitwänden der Roccapiana und des Corno abstoßen, also schon ursprünglich in dieser Lagerung abgesetzt worden sein müssen, da ihre Triasunterlage nicht die geringste Spur einer Störung zeigt. Dieses sehr zum Denken anregende Verhältnis wurde von mir des öfteren, zuletzt auch in den Erläuterungen zu Blatt Trient (pag. 90) klar auseinandergesetzt und bezüglich der Terrassen von Obermetz und Faj ausdrücklich betont, daß „hier an irgendwelche Störung durch Bruch nicht gut gedacht werden kann“. Von dieser wichtigen Feststellung seines Vorgängers nimmt aber R. Folgner ebensowenig Notiz wie von der oben zitierten Stelle in den Erläuterungen zu Blatt Cles. Er scheint die textlichen Angaben desselben nie benützt zu haben, um so mehr aber dessen Karten zu unrichtigen Kombinationen, wie die neukreierte „Paganella-Linie.“

B. Sander. Über Mesozoikum der Tiroler Zentralalpen.

I. Kalkkögel.

Der am weitesten nach Norden reichende Lappen des Mesozoikums der Tiroler Zentralalpen bildet die Gruppe der Kalkkögel bei Innsbruck, welche an der Saile nur noch durch das Inntal (7 *km*) von der Trias der Nordtiroler Kalkalpen getrennt ist. Zwischen den Gesteinen der Kalkkögel und der Innsbrucker Nordkette bestehen Unterschiede, und den Hauptunterschied sehe ich nach zahlreichen Touren durch die Kalkkögel in Gesteinen, welche zuweilen an der Basis der Kalkkögel zu finden sind. Diese Gruppe,


Verbreitung der Raiblerschichten
in den Kalkkögeln.
Raiblerschichten mit Oolith
„Basalgesteine"
Dolomit (selten Kalk)
Konglomerat und Quarzit
Kristalline Schiefer
Pichler Hütte
Lizumer Alm
Pfriemes
Spitzmandl
Sagbach
Saile
Ampferstein
2207
Hochtenn
2576
2344
2580
2635
Schlicker Alm
1930
2136
2259
2436
Seespitz
See-Joch
2547
Burgstall
2421
2229
Kaserstall
N
O
S
W

welche bunt zusammengesetzt ist und deren Zusammensetzung in den besten Aufschlüssen gleich beschrieben werden soll, wird hier der Kürze halber als Basalgesteine bezeichnet. Die Basalgesteine enthalten manches, was in der Trias nördlich vom Inn fehlt, dagegen in den Zentralalpen vorhanden ist und wie mir scheint in den Tuxer Voralpen (Hartmann) und in den Radstädter Tauern (Uhlig) eine verschiedene stratigraphische Deutung erfahren hat, worauf weiter unten die Rede kommt. Diese Basalgesteine hat Frech an der Saile als Raiblerschichten gedeutet. Über ihnen folgt eine ziemlich mächtige Dolomitbank und erst über diesem Dolomit liegen die bei Frech noch außer acht gebliebenen Gesteine, welche man mit Sicherheit als Raiblerschichten bezeichnen kann. Denn ich habe die Sphärocodienoolith-Fazies dieser Gesteine, wie man sie in der Inntalkette

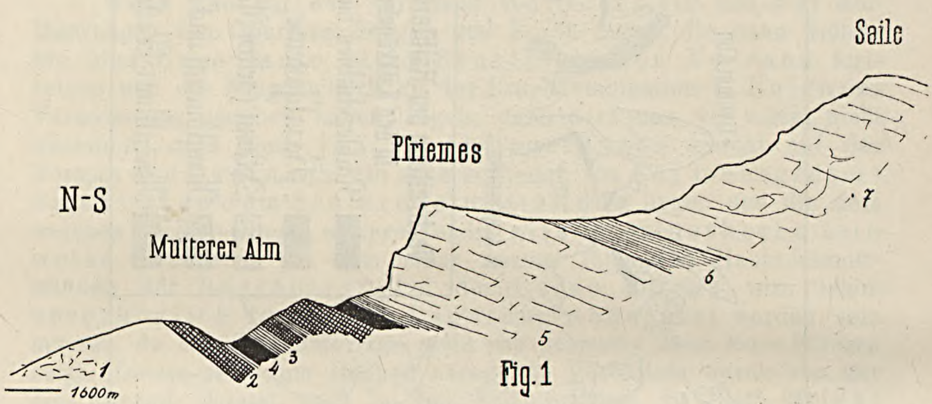


Fig. 1

Saileprofil.

1. Kristallin. — 2—4 Basalgesteine; 2. Grauer Bändermarmor mit H_2S, bisweilen dunkel und gleich den basalen Lithodendronkalken des Hochtenn; 3. Pyritmergelschiefer; 4. Schwarze, breccienbildende Kalke. — 5. Heller Pfriemesdolomit. — 6. Raibleroolith. — 7. Sailedolomit.

findet, durch die ganze Gruppe der Kalkkögel als besten Leithorizont verfolgt, weil ihre Verwechslung mit eisenhaltigem Karbon Anlaß zu einem irreleitenden montanistischen Gutachten gewesen war.

Den Dolomit unter den Raiblerolithen, welcher den von Innsbruck aus schön sichtbaren Vorgipfel Pfriemes der Saile bildet, nenne ich hier als einen durch die Ausdauer der Raibleroolithe ebenfalls gut bezeichneten Horizont unteren Dolomit, den über den Oolithen folgenden oberen Dolomit. Letzterer bildet den Gipfelbau der Saile.

Wir haben nun als Übersichtsprofil für die Kalkkögel:

1. Kristalline Schiefer.
2. Quarzkonglomerat (Karbon bei Frech).
3. Weiße Quarzite.
4. Basalgesteine (an der Saile = Raiblerschichten bei Frech).
5. Unterer Dolomit (Hauptdolomit der Saile bei Frech).

6. Raibleroolith (da und dort als „Pyritschiefer" bei Frech).
7. Oberer Dolomit (Hauptdolomit der Saile bei Frech).
8. Spuren von rotem Lias (?) mit dolomitischen und kristallinen Komponenten.

Die ersten und weitaus besten Halobiidenfunde wurden von Pichler in den hellbraunen schneidbaren Mergeln der Basalgesteine (4) an der Saile gemacht, als

Daonella, Partnachschichten, Mutterer Alm, unter der Pfriemeswand und als *Halobia Lommeli*, Carditaschichten, Saile,

bezeichnet und als wichtige Stücke der Innsbrucker Institutsammlung einverleibt. Das Material, in welchem diese Fossile liegen und Pichlers Fundstellenbezeichnung macht es sicher, das sie aus 4 und nicht etwa aus 6 stammen.

Die zweiten weniger gut erhaltenen Stücke wurden, wie mir Herr Prof. Blaas sagt, von Waitz gefunden. Die Halobien liegen auf den Schichtflächen eines schwarzen Kalkes aus 4 und sie wurden von Bittner 1896 bestimmt als sichere Halobien, vielleicht Partnachniveau.

Es geht aus Waitz' Aufschreibung hervor, daß auch seine Funde in einem tieferen Niveau als in dem der Raibleroolithe (6) gemacht sind und es handelt sich zweifellos um den schwarzen Kalk, welcher die Mergel, in denen Pichler seine Funde machte, begleitet und welcher von Frech als „Schwarze Kalke der Sailebasis" und als Raiblerschichten bezeichnet wurde.

Die Neubestimmung dieser Halobien, welche ich auf Grund der Kittlschen Monographie (in Resultate der wissensch. Erforschung des Balatonsees I. Bd., I. Teil, Bd. II, 1912, Budapest, bei Hornyánszky) vornahm, ergab folgendes:

Der Mangel eines Ohres (an dem wohlerhaltenen Pichlerschen Exemplar) weist auf die Bittnersche von *Halobia* getrennte große Gruppe *Daonella* wie sie auch Kittl akzeptiert. *Daonella* spricht für ladinische Stufe.

Unter den von Kittl abgebildeten Formen steht die vorliegende am nächsten

Daonella Moussoni Mér. und
Daonella Pichleri Mojs.

Erstere ist aus der ladinischen Stufe der Südalpen, letztere aus dem Wettersteinkalk bei Innsbruck bekannt. Es ist von da aus bemerkenswert, daß derselbe Wettersteinkalk auch Spongien enthält, welche den in den dunklen Sailekalken mit *Daonella* vorkommenden äußerlich vollkommen gleichen.

Unter den Raibleroolithen folgen an der Saile Dolomit (5) und dann Daonellenschiefer; anderwärts, so im Burgstallkamm, folgt unter den Raibleroolithen zunächst ein Kalk mit der für den Wettersteinkalk der Inntalkette so charakteristischen „Großoolithstruktur". Ferner sind die Daonellenmergel lithologisch den Partnachschiefern der Inntalkette vollkommen gleich. Nach alledem ist wohl unter den

Raibleroolithen noch eine Vertretung der ladinischen Stufe anzunehmen in Form der pyritführenden Daonellenmergelschiefer, der schwarzen Cidaritenkalke (Saile in 4) und großoolithischer Kalke (Burgstall), wobei die Stellung des unteren Dolomits zwischen Raiblerniveau und Wettersteinniveau nicht ganz entschieden ist.

Doch liegt es nahe, sowohl im unteren Dolomit als im großoolithischen Kalk vom Burgstall Wettersteinäquivalente zu sehen, so daß nun auch von hier aus betrachtet die Annahme, daß in den Tiroler Zentralalpen die Trias zwischen Werfener Schichten und Hauptdolomit fehle, durch einige mitteltriadische Glieder zu ersetzen ist.

Noch hervorzuheben ist an den Daonellenexemplaren zurücktretende bis mangelnde Bündelung der Radialrippen, ansehnliche Größe, bis 4 *cm* Höhe der Formen, Mangel eines Ohres am entsprechend erhaltenen Exemplar und an ebendemselben sehr schwache konzentrische Rippen um den von den Radialrippen freien Wirbel. Auch nächst den Schloßrändern treten die Radialrippen zurück.

Damit nun, daß wahrscheinlich unter den Basalgesteinen noch etwas tiefere Trias als Raiblerniveau vertreten ist, ist noch nicht sichergestellt, daß die ganze basale Gesteinsgruppe 4 aus solcher tieferer Trias bestehe. Die bunte Zusammensetzung dieser Gesteinsgruppe, die Zeichen starker Durchbewegung derselben und die Wichtigkeit, welche ihre Bestimmung für die Einschätzung und Tektonik der vollkommen gleich ausgebildeten Gesteinsgruppen in den Zentralalpen besitzt, muß vorsichtig machen.

Im südlichsten Teile der Kalkkögel im Burgstallkamm habe ich die Basalgesteine an der Basis nicht gefunden. Man gewinnt vom Hintergrund des Schlicktals gegen den Kleinen Burgstall ansteigend einen besonders guten Einblick in die Entwicklung der Raiblerschichten. Man findet die Oolithe in sedimentärem Verband mit Glanzschiefern, sandigen ockerbraunen Mergeln bis Sandsteinen und einer polygenen Breccie wie an der Saile (Kreiter Graben). Auch Pyritschiefer, nicht unterscheidbar von denen der Basalgesteine an der Saile, gehören hier zu den Raiblerschichten mit „Carditaoolith“, ferner blaugraue und gelbe Dolomite. Diese Dolomite nun gleichen sehr dem „Pfitscher-Dolomit“ und sie werden in der Tat ganz allmählich zu dem typischen „Tribulaundolomit“, der diese Raibler hier überlagert. Gleiche Dolomite enthält nach Meinung des Verfassers u. a. die Uhligsche Pyritschiefergruppe in den Radstädter Tauern und man möchte von hier aus das durchwegs rhätische oder jüngere Alter der genannten Pyritschiefergruppe bezweifeln.

Außer den aufgezählten Mitgliedern treten im Burgstallkamm im Verband mit sicheren Carditaoolithen weißliche Quarzite auf (Scharten westlich und östlich vom Kleinen Burgstall), ferner Mergel mit Glimmerschmitzen ockerig anwitternd und violette Kalkschiefer. Diese Gesteinsgruppe ist in den Tuxer Voralpen reichlich vertreten. Hartmann hat sie kürzlich in den Tarntalerkögeln als „Raibler (?)“ bezeichnet. Sie treten in den Kalkkögeln mit typischen Sphärocodienoolithen auf, und sie gleichen vollkommen Basalgebilden der Ortlertrias, welche ich in Hammers Aufsammlungen vergeblich und welche Hammer nach Spitz für Raibler hält.

Alles dies harmoniert, so daß man meines Erachtens die eben skizzierte Verbreitung der Raiblerschichten, welche in den Kalkkögeln Raibleroolith führen wohl annehmen darf und mit besonderem Interresse zusieht, ob nicht die von Frech und Vacek angenommenen Raiblerschichten in den Radstädter Tauern wieder einmal zutage kommen und ob das Folgen für die Tektonik hat. Hierzu stellen wir, was Kerner in den Verhandlungen der Reichsanstalt 1910 (Seite 389 ff gleich mir Pichlers Ergebnisse mehrfach gegenüber neueren Anschauungen bestätigend) von der Verbreitung der Raiblerschichten im Brennermesozoikum (Gschnitztale) sagt. Dann wird, was hier gesagt und in der Skizze verzeichnet ist, eine bloße Ergänzung von Kerners Ergebnis, daß das an der Grenze zweier deutlich unterscheidbarer Stockwerke des Stubeier Dolomitgebirges verlaufende Schieferband den Raibler Horizont vertritt und daß das untere jener Stockwerke dem Wettersteinkalke entspricht. Außerdem aber zeigte sich, daß gerade die von Frech als lokale Einlagerungen im Hauptdolomit betrachteten Pyritschiefer zum Teil sichere Raibler sind, daß sich Lagen mit Raibleroolith übereinander wiederholen und daß die Schiefer vom Halsl nicht derselbe Gesteinshorizont sind, welchen Frech als oberste Tonschiefereinlagerung im Hauptdolomit der Saile anführt, sondern daß am Halsl die (tieferen) Basalschichten der Saile zum Vorschein kommen, während Frechs oberste Tonschiefereinlagerung erst weiter oben im Sailegehänge mit Raibleroolithen zum Vorschein kommt.

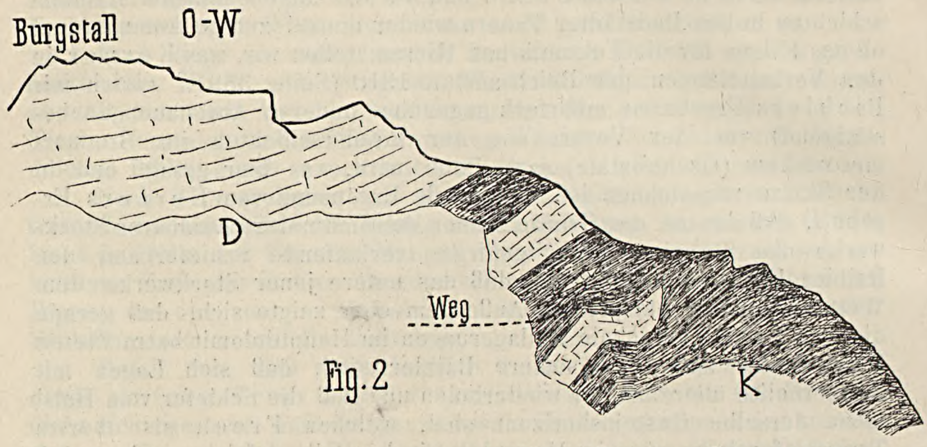
Man lernt also im Burgstallkamm eine besondere Ausbildung der Raiblerschichten kennen. Diese Ausbildung erlaubt durch ihre Anklänge an die Raiblerschichten des Inntals, durch Sphärocodienoolithe eine sichere Bestimmung. Anderseits erlaubt sie den Vergleich mit Gesteinen, welche erst an wenigen Orten in den Zentralalpen als Raibler gelten, so im Tarntaler Gebiet als „Raibler (?)“ durch Hartmann. In anderen Gebieten, in welchen ich diese Gesteine ebenfalls zu kennen meine, so in den Radstätter Tauern, ist eine Revision wünschenswert. (Solche für den letzten Sommer geplante Touren verhinderte die Kriegszeit.)

Mitglieder der Raiblerschichten am Burgstallkamm: Carditaoolith, Glanzschiefer bis schneidbare Tonschiefer mit Pyrit, sandige ockerbraune Mergel bis Sandsteine, weißliche Quarzitschiefer, schokoladefarben und gelb anwitternde dolomitische Mergel mit Glimmerschmitzen, violette Kalkschiefer, blaugraue und gelbe Dolomite (Tribulaundolomit) polygene Breccien.

Unter den hier ausführlich beschriebenen Raiblerschichten vom Burgstallkamm liegt Dolomit, tiefer folgt noch ein andauerndes zweites Band von Carditaoolith und noch tiefer weißer Kalk mit Großoolithstruktur. Es gibt also im Burgstallkamm zwei durch Dolomit getrennte Lagen mit Carditaoolith. Deren höhere zeigt große Ähnlichkeit mit den Basalgesteinen an der Saile, welche nicht Oolith, sondern Daonellen führen. Das ist sozusagen das Haupthindernis, den Unterschied beider Profile lediglich in inverser Lagerung zu sehen.

Geht man vom Burgstall an der Westseite der Kalkkögel gegen Norden, so findet man zunächst im Westgehänge des Burgstalls die in Fig. 2 wiedergegebene tektonische Einschaltung von Trias-

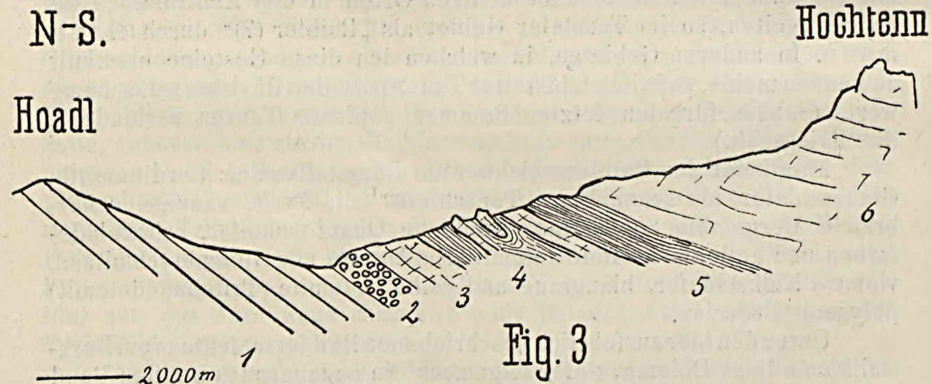
dolomit in mylonitisches Kristallin. Erst an den Nordgehängen der Steingrubenwand und des Hochtenn tritt wieder unter dem Schutt hervor, was unter den mächtigen Massen wohlgebankten Dolomits liegt.



Verfaltung des Triasdolomits (*D*) mit der kristallinen Unterlage (*K*) in tektonischer Fazies mit Diaphthorese.

Gesehen vom Weg Seejochl—Starkenburger Hütte.

Wir finden sowohl am Hochtenn wie an der Saile das oben angeführte Profil entwickelt (ausschließlich des Lias), worein die gezeichneten Profile Fig. 1 und 3 ohne weiteres Einsicht geben. Derzeit ist die



Schnitt durch die Basalgesteine am Hochtenn.

1. Kristallin. — 2. Quarzkonglomerat und weißer Quarzit. — 3. Dolomitische Kalke. — 4. Pyritschiefer der Tarntaler Kögel und Tauern, Tarntaler Kalkschiefer mit „Lithodendron“. — 5. Raibleroolithe. — Dolomit.

Hauptfrage der Kalkkögel, ob nämlich die Basalgebilde g ä n z l i c h Trias seien noch unentschieden. Dafür spricht, daß am Burgstall eine so ähnliche Gesteinsgesellschaft mit Raibleroolith auftritt; dafür sprechen

auch Pichlers Halobiidenfunde an der Saile. Bedenklich macht nur die Sicherheit, mit welcher in den Radstätter Tauern Gesteine, welche ich diesen gleichstelle, von Uhlig und Schülern für jung gehalten werden. In der Tat gibt es unter den Basalgesteinen am Hochtenn Gesteine, welche dem Tauernjura, den Tarntaler Pentakrinusschiefern, den alabasterartig durchscheinenden Kalken vollkommen gleichen, ferner zerwalzte Kalkschiefer mit Lithodendren (?) ganz ähnlich dem, was in den Tarntalerkögeln als Rhät gilt. Ob sich nun hieran mit der Zeit eine Korrektur der neueren Radstätter Tauernstratigraphie oder die Gewißheit knüpfen wird, daß unter den Basalgebilden auch Räth-Jura vertreten ist, das läßt sich augenblicklich nicht sicher sagen.

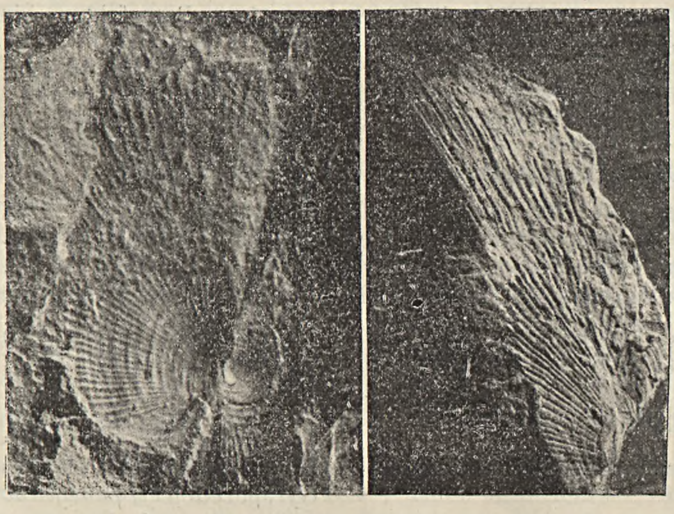


Fig. 4. Daonellen aus den Basalgesteinen der Saile.
Halobia Lommeli nach Pichler. Wahrscheinlich *Daonella Pichleri Mojs.*

Das Saileprofil hat eine Deutung durch Bittner erfahren, welche ich als eigenhändige Antwort des ausgezeichneten Triaskenners auf eine ihm durch die Herren Wolf und Waitz aus Innsbruck zugegangene Gesteinsendung im Innsbrucker Institut vorfand und um der Sache und Bittners Andenken zu dienen hier einfüge. Die Bittner zugesandten Gesteinsproben mit Fossilien waren von unten nach oben steigend numeriert. Bittner schrieb (Mai 1896) wörtlich folgendes, was man mit meinen Befunden in den Kalkkögeln unschwer vergleichen kann: „Wenn die Gesteinsproben 1—13 ein zusammenhängendes Profil darstellen, so wäre anzunehmen, daß dasselbe die ganze Trias vom Muschelkalk aufwärts umfaßt. Den Ausgangspunkt für die Deutung des Profils würde das Stück 9 bilden, das fast mit Sicherheit als Carditaoolith (Oolith der echten [oberen] Carditaschichten von Nordtirol) gedeutet werden kann. Die schwarzen Tonschiefer 8 sind dann Reingrabener Schiefer (Schiefer mit *Halobia rugosa Gümb.* und 8 und 9 zusammen entspricht dem Niveau von Lunz-Raibl.

Der Kalkschiefer 7 mit sicheren Halobien auf den Schichtflächen fällt dann vielleicht ins Partnachniveau (sog. untere Carditaschichten), die Kalke 5—1 in den Muschelkalk.

Anderseits würden die Glieder 10—13, respektive 15 die über den Lunz—Raibler Schichten liegende Hauptdolomit- oder Dachsteinkalkgruppe repräsentieren. 10 ist ein Dactyloporenkalk mit sicheren Auswitterungen von Gyroporellen, die allerdings an eine Muschelkalkform (etwa G. *pauciforata Gümb.*) erinnern.

12 führt große Gastropoden (Chemnitzien?), 13 Bivalven (oder Brachiopoden?).

Diese mutmaßlich oberen Triaskalke sind im allgemeinen weniger kristallinisch als die Stücke 1—6, in welchen auch einzelne Durchschnitte auf gänzlich unkennbar gewordene Petrefakten hindeuten. Das Profil wäre also vielleicht folgendes:

1—6 Muschelkalk?
7 Partnachschichten?
8—9 L u n z — R a i b l e r respektive Carditaschichten.
10—15 Dachsteinkalk respektive Hauptdolomit?

Das alles nur unter der Voraussetzung, daß die mitgeteilten Stücke in ihrer Anordnung einem solchen regelmäßigen Profile entnommen sind. Sonst würde nur 8—9 ziemlich sicher zu bestimmen sein, da die übrigen Proben nicht hinreichend charakteristisch sind."

Bei Besichtigung der B i t t n e r übersandten Stücke kam ich zu folgender Nebeneinanderstellung meiner und seiner Befunde:

Saile-Profil nach S a n d e r:	Saile-Profil nach B i t t n e r:
Sailedolomit (nur Dolomit).	Hauptdolomit oder Dachsteinkalk: Gyroporellen *cf. pauciforata Gümb.* Chemnitzien?, Bivalven, Großoolith, Brachiopoden (?).
Raibler Schiefer mit Oolith.	Niveau von Lunz—Raibl. Oolithe der oberen Nordtiroler Carditaschichten, Reingrabener Sch.
Pfriemesdolomit.	—
Basalgesteine: Pyritmergelschiefer Schwarzer Kalk, Breccie, Dunkelgrauer Kalk, Schwarzer, spröd. K., Reibungsbreccie } Cidariskeulen, Gastropoden, Korallen, Daonellen, Spongien Pyritschiefer mit Gastropoden. Dunkelgrauer, gebankter hellwolkiger Kalk.	Partnachschiefer ? u. Muschelkalk?

J. V. Želízko. Zur Verbreitung der diluvialen Fauna im südöstlichen Böhmen.

Obwohl die nordöstlichen, nord- und südwestlichen Teile Böhmens an diluvialen Wirbeltierresten meistens sehr reich sind, hat im Gegenteil das südöstliche Viertel dieses Landes aus verschiedenen Gründen nur spärliche, ja in manchen Gegenden gar keine Funde geliefert, wie z. B. in dem Gebiete der oberen Nežárka, wo die mangelhafte Entwicklung der diluvialen Ablagerungen nach J. N. Woldřichs Angaben[1]) mit den hydrographischen Verhältnissen dieses Teiles des böhmisch-mährischen Hochlandes während der diluvialen Periode zusammenhängt.

Nicht viel günstiger waren die Verhältnisse im Gebiete der unteren Nežárka und der Lužnitz, hauptsächlich zwischen Wittingau, Weselí und Soběslau, wo noch in der postglazialen Zeit das ganze Gebiet ausgedehnte Seen, Tümpel und Sümpfe bedeckten, während die mittleren und nördlichen Teile Böhmens schon in üppige Steppen, die zahlreiche und mannigfaltige Tierarten beherbergten, verwandelt waren[2]).

Die im Torfmoor bei Borkovic nordwestlich von Weselí gefundenen Zähne von *Equus caballus*, welche nach Sitenský[3]) für das geologische Alter dieser Torfmoore bedeutungslos sind, sowie die nach J. Frič[4]) vermutlich von Wittingau herrührenden Geweihreste von *Rangifer tarandus* sind alle in der Literatur verzeichneten Belege zur Existenz der diluvialen Fauna in dem oben angeführten Gebiete.

Merkwürdig ist, daß auch aus den hier sehr verbreiteten kaenozoischen Ablagerungen Wirbeltierreste selten bekannt sind, während die übrigen gleichaltrigen Schichten Nordwestböhmens verhältnismäßig eine reiche Fauna nachweisen.

So führt Katzer[5]) von Soběslau stammende Federnabdrücke von Vögel und Wolřich[6]) einen Knochenrest von *Aceratherium* (*incisivum Cuv.?*) aus der Gegend von Wittingau an.

---

[1]) Geologische Studien aus Südböhmen. I. Aus dem böhmisch-mährischen Hochlande. Das Gebiet der oberen Nežarka (Archiv der naturwissenschaftl. Landesdurchforschung von Böhmen. Bd. XI. Nr. 4. Prag 1898).

[2]) Selbstverständlich boten diese mehr oder weniger zusammenhängenden Gewässer wiederum einen Zufluchtsort verschiedenen Vogelarten, die durch Raubtiere und Raubvögel wahrscheinlich an die entferntesten, uns unbekannten Stellen zur Verzehrung verschleppt wurden, wie es der Fall in den anderen böhmischen Lokalitäten war. Die in Böhmen überhaupt selten vorkommenden fossilen und subfossilen Reste von Biber, welcher an der Nežárka und Lužnitz noch vor der ersten Hälfte des XVIII. Jahrhunderts doch so häufig im Freien lebte, scheinen vor allem mit der für die Erhaltung solcher Reste ungünstigen Lebensweise dieses größten Wassernagers im Zusammenhange zu stehen, denn die Existenz des Bibers während der Diluvialzeit in Böhmen wurde bloß in drei Lokalitäten des Elbe- und Egergebietes nachgewiesen.

[3]) Über die Torfmoore Böhmens in naturwissenschaftlicher und nationalökonomischer Beziehung mit Berücksichtigung der Moore der Nachbarländer. I. Abteilung. Naturwissenschaftlicher Teil. (Ibid. Bd. VI. Nr. 1, pag. 186. Prag 1891).

[4]) Übersicht der diluvialen Säugetiere Böhmens. (Sitzungsber. der königl. Gesellsch. der Wissensch. in Prag. Jg. 1881, pag. 505).

[5]) Geologie von Böhmen, pag. 1427. Prag 1902.

[6]) Nález kosti Aceratheria u Třeboně (Věstník České Akademie. Jg. X. Nr. 3). Prag 1901.

In der breiteren Gegend von Tábor hat Stur[1]) schon vor fünfzig Jahren nur geringe Spuren von diluvialen Ablagerungen konstatiert, denn in seinem Aufnahmsberichte über das Diluvium findet man folgendes: „Als solches bezeichne ich auf der Karte eine Ablagerung von Lehm und Geröllen im Gebiete der Blanitz zwischen Schebirow und Jung-Woschitz. Diese Ablagerung füllt die Talsohle aus und hält sich an die Form der letzteren. Es wäre hinreichend, um eine solche Ablagerung abermals einzuleiten, dem Engpaß des Tales bei Schebirow abzusperren. Da aber an Ort und Stelle nichts Ähnliches vorgefunden wurde, was auf eine solche Absperrung in neuerer Zeit hindeuten würde, habe ich diese Ablagerung, um sie auszuzeichnen, als diluvial bezeichnet."

Die übrigen, schwächer entwickelten Ablagerungen hatten für Stur wahrscheinlich nur untergeordnete Bedeutung.

Über die faunistischen Verhältnisse des Diluviums im Táborer Kreise wissen wir bis heute noch sehr wenig.

Nur zwei Punkte im Gebiete der Blanitz sind mir bekannt, welche einige Tierreste lieferten, und zwar Jung-Woschitz und Wlaschim.

In den neunziger Jahren gelang es mir nämlich in Jung-Woschitz einen von mittleren Individuen eines *Ursus spelaeus* stammenden Eckzahn und einige Backenzähne einer stärkeren Form von *Equus cf. ferus* zu gewinnen, welche Reste anläßlich der Pflasterung des Platzes unterhalb des Schlosses in einer braungelben, sandigen Anschwemmung zum Vorschein kamen.

Zur selben Zeit sah ich in Wlaschim in einem im Auerspergschen Parke befindlichen Schlößchen einen Backenzahn von *Elephas primigenius*, welcher im Flußbettschotter der Blanitz gefunden wurde. Ob der betreffende Zahn aus einer primären Fundstelle stammt, konnte ich mich damals aber nicht überzeugen.

Auffallend ist, daß die Forschungen in der im Urkalke der Pacová hora, nordöstlich von Cheynov gelegenen Höhle, die früher von Krejčí und Frič und später von Šafránek untersucht und gemessen wurde, in paläontologischer Hinsicht keine Resultate ergaben. Dieser Umstand ist um so auffallender, da die meisten Höhlen- und Spaltenausfüllungen anderer Teile Böhmens eine reiche Fauna aufweisen.

Auch Katzer[2]) bei der Beschreibung der Lehmablagerungen Böhmens fügt unter anderem folgendes hinzu: „Auch in den geräumigen Höhlen im Urkalk des böhmisch-mährischen Hochlandes bei Cheynov und auf der Hůrka bei Ledeč, deren Boden mit einer mächtigen Lehmschicht bedeckt ist, sind meines Wissens nach keine diluvialen Fossilien gefunden worden."

Zur Vervollständigung dieses Aufsatzes sei noch bemerkt, daß aus dem südlichsten Zipfel Böhmens, und zwar von Habichau bei Schwarzbach Woldřich Reste eines sehr starken Exemplars

[1]) Die Umgebung von Tábor. (Wotitz, Tábor, Jung-Worschitz, Patzau, Pilgram und Čechtitz). Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Jg. IX. Wien 1858.

[2]) Geologie von Böhmen, pag. 1446.

von *Equus caballus fossilis* und von *Bos* erwähnt[1]). Schließlich soll nach Angabe desselben Autors[2]) von dem rechten Ufer des Wotavaflusses unterhalb des Hradištěberges bei Písek ein Mammutzahn herstammen.

Nach bisherigen isolierten Funden im südöstlichen Böhmen lassen sich natürlich keine wissenschaftlichen Schlüsse ziehen, solange uns alle mit den mangelhaften Vorkommen diluvialer Fauna zusammenhängenden Ursachen unaufgeklärt bleiben. Die erforderlichen Resultate können wir nur von einer allseitigen und gründlichen Forschung des betreffenden Gebietes erwarten.

Literaturnotizen.

Max Semper. Die geologischen Studien Goethes. Beiträge zur Biographie Goethes und zur Geschichte und Methodenlehre der Geologie. Bearbeitet im Auftrag des Goethe-National-Museum in Weimar, herausgegeben mit Unterstützung der Goethe-Gesellschaft und der Rheinischen Gesellschaft für wissenschaftliche Forschung. Leipzig, Veit & Comp., 1914. XII u. 389 S. mit Titelbild und 6 Textfig.

Während Goethe in anderen Zweigen der Naturwissenschaft manche Ergebnisse von dauerndem Werte für das betreffende Fach erzielte, war ihm dies in dem Gebiete der Geologie nicht beschieden, „in welchem er mehrfach auf Nebenwege geriet, ja hinter seiner Zeit zurückblieb". Der Wert einer genauen Untersuchung seiner geologischen Studien liegt für die Geologie daher nicht in der Kritik seiner tatsächlichen Anschauungen und Erklärungen, die ja größtenteils längst überholt sind, als vielmehr in der Kritik der Methode, in der erkenntnistheoretischen Betrachtung und dem Vergleich damaliger mit der heutigen Forschungsweise. Da die Geologie mehr als die anderen naturwissenschaftlichen Fächer mit Hypothesen arbeitet, ist gerade bei ihr eine Kritik der theoretischen Methoden besonders notwendig und wertvoll.

Für derartige Studien eignet sich nun Goethe nicht nur deshalb besonders, weil seine überragende Geistesgröße und seine bedeutende Lebensstellung eine besondere Konzentration damaliger geologischer Kenntnisse und Hilfsmittel ermöglichte, sondern auch, weil von ihm außer den Druckschriften die Notizen, Entwürfe, Briefe usw. sowie seine eigenen Sammlungen in einer Vollständigkeit noch vorliegen, wie von keinem noch so bedeutenden Geologen früherer Zeit.

Goethes Interesse an der Geologie war ein durchaus synthetisch-theoretisches, geleitet von dem Streben, auch dieses Feld mit seiner gesamten Naturanschauung in Einklang zu bringen und zu einem einheitlichen Gesamtbilde zu vereinen. Nicht die Beschäftigung mit dem Ilmenauer Bergbau — welche seinerseits eine rein bergwirtschaftliche, amtliche war — hatte ihn zur Geologie geführt, sondern erst die Schweizerreise von 1779 und von anderer Seite Herders Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit brachten ihn innerlich dieser Wissenschaft näher, an der er sein ganzes folgendes Leben (mit einer minder daranf gerichteten Zwischenzeit von 1790—1806) bis in die letzten Tage lebhaften Anteil nahm.

Das Streben nach jenem Ziel — einem geschlossenen geologischen System — prägt sich in der Art seiner Forschung und in dem starken Festhalten an dem einmal nach vielen Kämpfen erreichten Grundplane gegenüber allem später dagegen gestellten Beobachtungsmaterial aus, da er die Geologie eben nicht als Fach für sich, sondern als Baustein seiner Weltanschauung betrieb. Goethe war aber eine lebhafte streng sachliche Beobachtungsgabe angeboren und diese zusammen mit der Schärfe seines logischen Denkens bewahrte ihn vor manchen Entgleisungen dogmatischer Zeitgenossen, so besonders Werners, so daß der „Dichter" in vielen Fällen weit sachlicher urteilte und vorging als der zünftige Gelehrte — erweckten in

[1]) Mitteil. d. Anthropologischen Gesellsch. in Wien. Bd. XIV, pag. 203, 1884.
[2]) Ibid. Bd. XVI, pag. 72, 1886.

ihm aber auch immer wieder Zweifel an seinem System, welche er auch offen einbekannte. Mit jener Neigung zu klarer sachlicher Erfassung neben allem theoretischen Endziel vereinte es sich, daß es ein Feldgeologe: I. C. W. Voigt und der Bergmann Trebra waren, welche seine ersten Schritte in der Geologie leiteten und ihm auch zeitlebens zur Seite standen.

Sein geologisches System schloß sich im wesentlichen an Werners Neptunismus an. Aus der chaotischen Urmengung aller Stoffe, welche nach Art einer wässerigen Lösung beschaffen und durch „innerliches Feuer" in gleichmäßiger Lösung gehalten gedacht wurde, kristallisiert als Grundlage der ganzen Erdoberfläche und äußerster Teil des Erdkerns der Granit aus. Entsprechend der damals nach rein morphologischen Auffassung des Begriffs Kristall werden die Formen und die Klüftung des Granits, ja selbst die Formen einzelstehender Granitklippen als Ausdruck jene Kristallisation aufgefaßt — der Erosion wird nur eine ganz geringfügige Wirkung zugedacht — und konform diesen Kristallbildungen lagert sich das „Flözgebirge" an, mit jenem verbunden durch ein Übergangsgebirge mit fortwährend abnehmender Kristallisationskraft, bis schließlich nur die Schwerkraft allein wirkt. Selbst Konglomerat und Sandstein werden als chemische Absätze mit unvollkommenen Kristallbildungen (Kugelkristalle) erklärt, da die minimal gedachte Erosion und der mangelnde geologische Zeitbegriff die Anhäufung so großer klastischer Massen unverständlich ließ. Der Sitz des Vulkanismus liegt über dem Granit, er ist von ganz untergeordneter Bedeutung und durch örtliche, sekundäre Ursachen bedingt (ohne daß sich Goethe Werners „Erdbrandtheorie" kritiklos anschloß, welche er z. B. für Karlsbad ablehnte). Trotz der Kenntnis der italienischen Vulkane überwog doch die sonstige theoretische Spekulation und der Einfluß der Wernerschen Schule. Vor allem aber widersprach Goethes Natur jede Heranziehung tumultuarischer, katastrophaler Vorgänge in der Erdgeschichte, vielmehr entsprach ihm die Vorstellung einer ruhigen, gleichmäßigen Entwicklung; er lehnte daher sowohl Buffons und Saussures geogenetische Ideen ab, als er auch später trotz aller dafür beigebrachten Begründungen sich dem Vulkanismus L. v. Buchs u. a. nicht anzuschließen vermochte.

Neben jenen lang verlassenen Ideen war Goethe übrigens einer der ersten Verkünder der Eiszeitlehre und der darauf beruhenden Erklärung der erratischen Blöcke in den Alpen.

Goethes Beziehungen zu den Neptunisten und das Auftreten des Vulkanismus in seiner späteren Lebenszeit bringen es notwendig mit sich, daß Sempers Buch sich mit diesem vielgenannten Meinungsstreite eingehend befaßt, wobei ein reiches und interessantes Material über diese wichtige Entwicklungsstufe der Geologie mitgeteilt wird. Die Entwicklung und die höchste Entfaltung von Werners neptunistischer Theorie sowie der rasche Verfall derselben nach Werners Tod und ihre Ablösung durch die vulkanistischen Anschauungen bieten ein abgeschlossenes Lebensbild einer wissenschaftlichen Theorie und regen zu lehrreichen Vergleichen mit der Bildung heutiger Theorien an.

Das an den historischen Teil anschließende Schlußkapitel über die methodologischen Grundlagen alter und neuer Geologie und Naturwissenschaft überhaupt, führt uns neuerlich zum Bewußtsein, auf wie schwankendem Boden in dieser Hinsicht unser geologisches Erkennen aufgebaut ist, in welchem die tatsachen-nahen Schlüsse und Schlußketten in der Regel weit zurücktreten gegenüber allseits auf Hypothesen aufgebauten „Verbindungsschlüssen" und auf Denkgewohnheiten gegründeten „Überbrückungsschlüssen". Der Autor zieht als eines der Ergebnisse seiner gründlichen und weitausgreifenden Untersuchungen den Schluß, daß es für das Gedeihen geologischer Forschung notwendig sein wird, „den Hypothesen größere Aufmerksamkeit zu widmen und die Erkennung irriger Annahmen, Beseitigung vorhandener Inkonsistenzen entsprechend dem Verfahren in methodologisch besser durchgearbeiteten Disziplinen mehr in den Vordergrund zu rücken als das Sammeln von Bestätigungen für vorhandene Hypothesen..."

Sempers Buch ist sowohl als Beitrag zur Geschichte der Geologie wertvoll durch die ausgezeichnete Sorgfalt und Gründlichkeit der Bearbeitung und die Wichtigkeit des behandelten Zeitabschnittes als auch eine dankenswerte und in der Geologie stets notwendige Mahnung in methodologischer Hinsicht. (W. Hammer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 8. 1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Juni 1915.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Todesanzeige.

Dr. Richard Schubert †.

Am 3. Mai ist auf dem westgalizischen Kriegsschauplatz bei Uščie Jesuickie (in der Gegend des Zusammenflusses von Dunajec und Weichsel) unser Mitglied Dr. Richard Schubert gefallen. Seit Beginn des jetzigen Krieges war derselbe als Offizier des 25. Landsturm-Infanterieregiments (Kremsier) im Felde. Er machte eine längere Reihe von Gefechten in Russisch-Polen und Galizien mit, wurde bei einem derselben im November vorigen Jahres verwundet, gelegentlich einer Waffentat, bei welcher er mit seiner Abteilung eine Menge Gefangener machte und zwei Maschinengewehre eroberte. Nachdem seine Wunde geheilt war, kehrte er wieder zur Front zurück, hatte dort aufs neue Gelegenheit, sich an verschiedenen kriegerischen Operationen zu beteiligen, erhielt sehr bald den Rang eines Oberleutnants und wurde durch die Allerhöchste Anerkennung und die Verleihung des Signum laudis ausgezeichnet. Er starb den Heldentod gelegentlich eines Sturmangriffs, den er an der Spitze der von ihm geführten Kompagnie mitmachte.

In der Zuschrift, mit welcher mir das Kommando seines Bataillons den Tod dieses Offiziers meldete, wird den militärischen Eigenschaften desselben das höchste Lob gespendet und der Verstorbene als ein bewunderungswürdiges Beispiel nie erlahmender Tatkraft und Energie bezeichnet, als ein ausgezeichneter Offizier, der sich nicht blos die Achtung seiner Kameraden, sondern auch die Liebe aller seiner Untergebenen erworben hatte und der jeder neuen militärischen Aufgabe stets das regste Interesse entgegenbrachte.

Gleich tüchtig hat sich aber Dr. Schubert auch in seinem Dienste an unserer Anstalt erwiesen, an deren Arbeiten er fast 15 Jahre lang teilgenommmen hat. Wir verdanken ihm sorgfältige Aufnahmen in Dalmatien und auch in seinem Heimatlande Mähren ist er erfolgreich als Aufnahmsgeologe tätig gewesen. Leider ist die endgiltige Fertigstellung gerade der betreffenden mährischen Arbeiten durch seinen Tod nunmehr verhindert worden. Der Verstorbene hat sich indessen bei seiner Thätigkeit nicht auf die ihm übertragenen geologischen Aufnahmen beschränkt. Er oblag auch mit Eifer paläontologischen Studien und durfte als einer der besten Kenner der fossilen Foraminiferen und der Otolithen angesehen werden, über welche Reste zahlreiche, vortreffliche Veröffentlichungen von ihm gegeben wurden. Vor Kurzem hat er überdies den geologischen Teil des österreichischen Bäderbuches bearbeitet, in welchem die gesamten Heilquellen unseres Landes einer wissenschaftlichen Darstellung unterzogen wurden.

Wir verlieren mit Richard Schubert einen schwer ersetzbaren Mitarbeiter und einen lieben Kollegen, dessen offenes, grundehrliches Wesen, dessen Fleiß und dessen lebendiges Interesse für das Gedeihen unserer Anstalt ihm die Achtung und Zuneigung aller Mitglieder des Institutes gewonnen hatten. Ein ehrenvolles Andenken ist ihm bei uns gesichert. E. Tietze.

Eingesendete Mitteilungen.

Dipl.-Ing. Kurt v. Mücke. Beitrag zur Kenntnis des Karpathensandsteins im siebenbürgischen Erzgebirge.

Verfasser hatte in den Jahren 1911—1913 Gelegenheit, den Karpathensandstein [1]) im Gebiete der Quellbäche des Abrud und Ampel (Ampoi, Ompoly) genauer zu studieren. Die Gesteinsschichten zeigen typisch flyschartige Ausbildung und bestehen aus einer Wechsellagerung von mannigfachen Schiefern, Kalk- und Sandsteinen und Konglomeraten. Man kann zwei Stufen unterscheiden:

Der Untere Karpathensandstein setzt sich zum größten Teil aus Ton-, Kalkton- und Mergelschiefern zusammen, denen kalkige Lagen von wenigen Zentimetern bis mehreren Metern Mächtigkeit konkordant eingelagert sind. Diese bestehen teils aus massigem, bituminösem, blaugrauem Kalkstein, aus grauen, dichten, festen Mergeln oder aus feinbrekziösem Kalkstein. In den oberen Horizonten finden

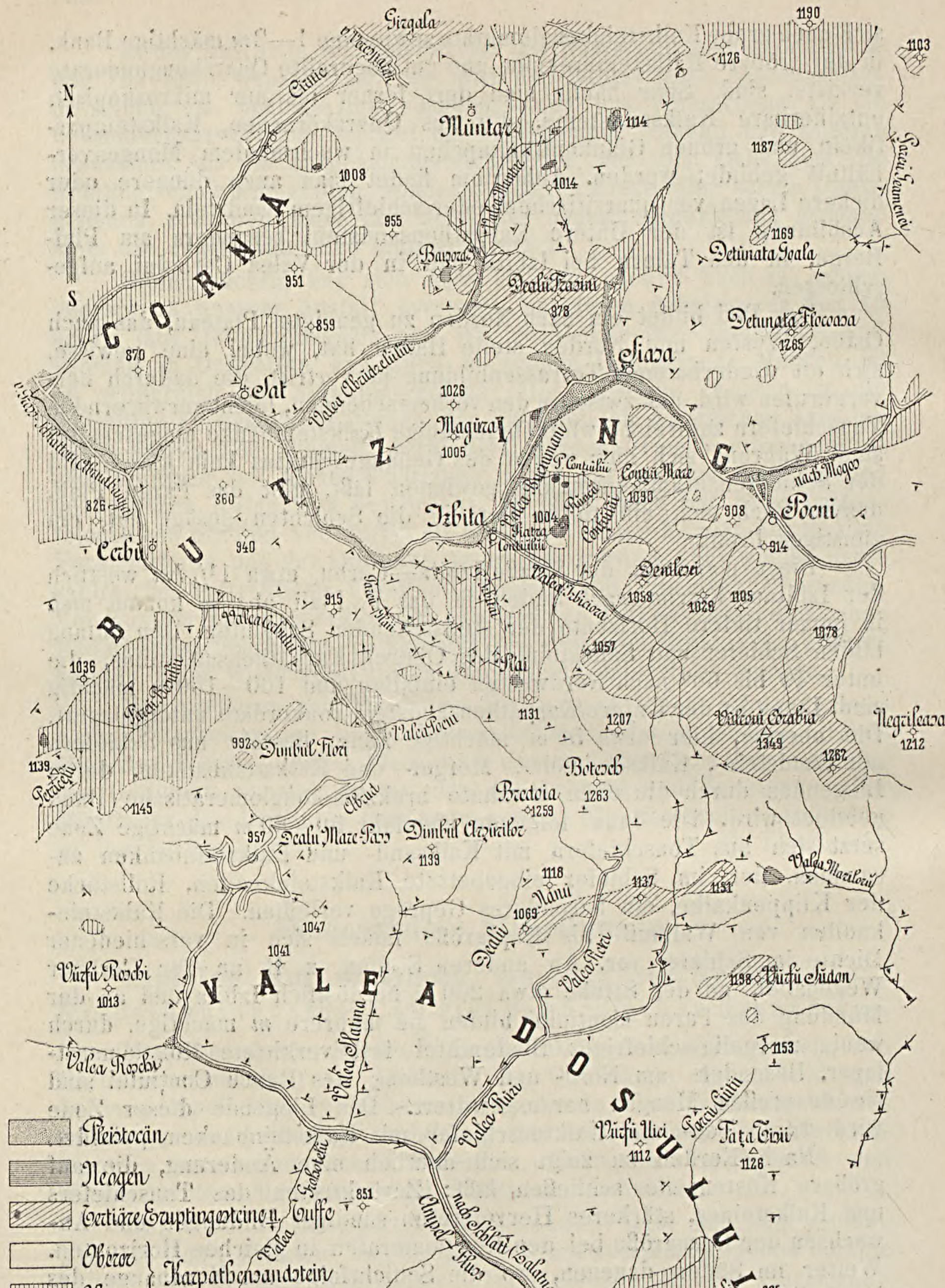
[1]) Auch Flysch genannt.

sich auch grobe Kalksteinkonglomerate sowie eine 1—2 *m* mächtige Bank, in der gröbere Kalksteinbrekzien und gut abgerollte Quarzkonglomerate verkittet sind. Sehr häufig sind dort ferner oft nur mikroskopisch entzifferbare Kalksandsteine, die aus Quarzkörnchen, Kalksteinpartikeln und grünen Glaukonitklümpchen in wechselndem Mengenverhältnis gebildet werden. Außerdem findet man auch dünnere oder dickere Lagen von quarzitischem oder schiefrigem Sandstein. In dieser Ausbildung ist der Untere Karpathensandstein besonders am Plai-Berge, in den Tälern bei Izbita und in der Valea Cerbului aufgeschlossen.

Der Plai bildet ein nach Norden zu geneigtes Plateau, das nach Osten, Westen und Norden steile Hänge hat, wobei eine gewisse, sich oft wiederholende Terrassenbildung hervortritt, die dadurch hervorgerufen wird, daß zwischen den vorherrschenden, leicht verwitternden Tonschiefern zahlreiche widerstandsfähige Kalksteinbänke eingeschaltet sind. Während sich hier wegen des Gehängeschuttes kein klares Bild der Schichtenzusammensetzung gewinnen läßt, gibt das Pareu Plaii, dessen Bach sich ein tiefes Bett in die Schichten gesägt hat, ein günstiges Profil.

Biegt man von der Straße Izbita—Cerbu, etwa $1^1/_4$ *km* westlich der Izbitaer Kirche nach Süden in das P. Plaii ab, so kommt man in immer tiefere Horizonte der steilstehenden Schichten. Den Anfang bilden Schiefer und Sandsteine des Oberen Karpathensandsteins, die unter 40 bis 60° nach Nordwesten einfallen und 100—150 *m* mächtig sind. Ihnen ist der Untere Karpathensandstein konkordant untergelagert. Die oberste, hier etwa 50 *m* mächtige Zone, besteht aus Schiefern mit Sandstein-, Kalksandstein-, Mergel- und Kalksteinbänken, deren Liegendes durch die oben erwähnte brekziös-konglomeratische Bank gebildet wird. Die dann folgende ungefähr 50—60 *m* mächtige Zone setzt sich aus Tonschiefern mit Kalksand- und Kalksteinbänken zusammen, der im Schiefer eingebettete Kalksteinknollen, Rollstücke der Klippenkalke, ein besonderes Gepräge verleihen. Die Kalksteinknollen von Wallnuß- bis Kopfgröße finden sich in verschiedener Dichte im Schiefer vor. An anderen Stellen, z. B. an der Cerbuer Wegegabel, an der Straße etwa 200 *m* nordöstlich Izbita und an der Mündung des Pareu Conţiului bilden sie mehrere *m* mächtige, durch wenig mergelig-schiefriges Bindemittel fest verkittete Konglomeratlager. Besonders am Nord- und Westhang des Runcu Conţiului sind sie in großen Mengen herausgewittert. Das Liegende dieser Zone wird durch Ton- und Kalktonschiefer mit Kalksteinbänken gebildet.

Nach Norden zu zeigt sich deutlich eine Änderung, die auf größere Küstennähe schließen läßt: Zurücktreten des Tonschiefers und Kalksteines, stärkeres Hervortreten sandiger Bildungen und Anwachsen der Korngröße bei den Konglomeraten in gleichen Horizonten. Weiter im Süden dagegen, wo die Schichtfolge am Nordhange des Vurfu Basarelii und seiner Umgebung zutage ansteht, spielen gröbere Konglomerate und sandige Lagen eine untergeordnete Rolle, wohingegen bankiger Kalkstein in größerer Mächtigkeit auftritt. Der Untere Karpathensandstein ist in einer Mächtigkeit von 3—400 *m* aufgeschlossen.



Maßstab: 1:85.000.

Berichtigung: Am oberen Rand ist der kleine Fleck „Unterer Karpathensandstein" östlich Girgala zu ersetzen durch die Schraffe: Tert. Eruptivgesteine.

Der Obere Karpathensandstein zeigt eine sehr eintönige Wechsellagerung von Ton- und Sandsteinschiefern, bankigen Sandsteinen und Quarzkonglomeraten, und zwar sind die beiden letztgenannten Gesteine in besonderer Mächtigkeit in den oberen Horizonten entwickelt. Diese Gesteinsserie bedeckt ein weites zusammenhängendes Gebiet an der Wasserscheide von Abrud und Ampel und ist durch die Bachtäler und den Bergbau gut aufgeschlossen. Ihre Mächtigkeit beträgt 5—600 *m*.

Die Karpathensandsteinschichten sind ziemlich stark gefaltet. Die Antiklinen und Synklinen verlaufen ostwestlich bis nordostsüdwestlich. Überkippungen und Überschiebungen, beide stets nach Süden gerichtet, kommen gelegentlich vor. Während im allgemeinen der Obere den Unteren Karpathensandstein konkordant überlagert, machen sich an der Landstraße bei Izbita sowie am Petricelu-Berge lokale, schwache Erosionsdiskordanzen bemerkbar. Aus den Karpathensandsteinschichten ragen hie uud da felsartig Kalkklippen untertithonischen Alters hervor. Im übrigen lagert der Flysch im Norden transgredierend auf den paläozoischen Gesteinen des Bihar- bzw. Muntele Mare Gebirges auf. Im Süden wird er durch eine Verwerfung von dem Tertiärbecken von Schlatt (Zlatna, Zalatna) getrennt, das im Ampeltale bis zum Kirchberge von Valea Dosului hinaufreicht und unter anderem Karpathensandsteinkonglomerate enthält. Diskordant überlagern den Karpathensandstein in der Gegend des Goldflusses (Aranyos) marine Äquivalente der Gosauschichten, ferner im Tale von Verespatak (Roşia), auf der Baişora im Kirchspiel Muntar und im Talkessel südlich der Vulcoiu Corabia jüngere, lokale Vorkommen fluviatilen Charakters, letztere Tuffe und Konglomerate der tertiären Eruptivgesteine enthaltend. Diese — im mittleren Erzgebirge miocänen Alters — haben den Flysch in Vulkanreihen durchbrochen, welche tektonischen Linien entsprechen und entweder dem Streichen gleichgerichtet sind oder etwa senkrecht dazu verlaufen.

Nach dem vorstehenden ist somit das Alter des Karpathensandsteins durch die begrenzenden Schichten als zwischen dem Untertithon und dem Oberturon liegend bestimmt.

Die Fossilführung des Karpathensandsteins ist sehr verschieden. Der Obere ist fossilleer, der Untere, soweit die kalkigen Sedimente in Betracht kommen, teilweise sehr fossilreich, im übrigen recht fossilarm. Jedoch lassen sich die Fossilien sehr schwer aus dem äußerst zähen Kalkstein in brauchbarem Zustande gewinnen. Daher kommt es, daß bisher nur spärliche Funde gemacht worden sind. Es werden erwähnt:

Von Filtsch[1]):

Korallen, *Pecten sp.*, 2 jurassische Terebrateln, *Clausilia conjuncta* (?) (aus Kalkstein der Valea Cerbului = Unt. K.)

[1]) E. Filtsch, Ferienreise in das siebenbürgische Erzgebirge. (Verhandlungen und Mitteil. des siebenbürgischen Vereines für Naturw. zu Hermannstadt VIII, 1857, pag. 152).

Von v. Hauer[1]):

Pecten sp., *Nerinea sp.*, *Terebratula* (*perovalis*?), *Terebratula Moravica Zeuschn.* (aus Kalkstein der Valea Cerbului), lithodendronartige Korallen (aus Kalkstein bei Izbita = Klippenkalk?).

Von Pálfy[2]):

Orbitolina (*lenticularis*?) (aus Kalksandstein am Petricelu-Berge = Unt. K.)

Äußerst reich ist das Vorkommen an Foraminiferen und Ostrakoden in den Kalksandsteinbänken, die aber wegen der Härte des Gesteins nur im Dünnschliff bestimmbar sind. Ferner finden sich Korallen in großen Mengen, deren Erhaltungszustand jedoch in den meisten Fällen eine Bestimmung ausschließt. Zudem treten sie mindestens in der überwiegenden Mehrzahl auf sekundärer Lagerstätte (Kalksteinkonglomerat) auf, so daß sie zur Altersbestimmung der Schicht nicht herangezogen werden können. Es handelt sich vorwiegend um Bruchstücke ästiger oder röhrenförmiger, seltener pilz- oder schüsselförmiger Stöcke. Schalenreste von Brachiopoden und Muscheln (meist dickschaligen Arten) sind häufig. Im Oberlauf des Pareu Izbitai ist eine Kalksteinbank ganz mit spindelförmigen, halbinvoluten Gastropodenbruchstücken erfüllt. Ammoniten (2 kleine, ziemlich weitgenabelte Formen) fanden sich in einer Kalksteinbank des Plai-Rückens. Im Schiefer wurden nur Crinoidenreste in den tiefsten Horizonten festgestellt:

Näher bestimmt werden konnten folgende Fossilien:

I. Fossilien des Unteren Karpathensandsteins:

Miliolina sp. *Nodosaria monile, Cornuel aff.* " *communis, d'Orbigny* *Clavunila cf.. tripleura, Reuss* *Bolivina sp.* *Textularia sp.* (4 versch. Spezies) *Rotalina sp.* *Orbitolina sp.* (sehr häufig) *Orbitolina* (*lenticularis* ?)	Kalksteinbänke der Valea Cerbului und des Pareu Plaiĭ

Placocoenia sp. (2 Spezies) Kalksteinbänke im Pareu Izbitai und Pareu Plaii.

Dimorphastraea sp. Kalksteinbank im Pareu Izbitai.

Terebratula cf. Bauhini, Etallon Kalksteinbank am Nordwesthang des Plai.

Dromia Dacica, nov. spec. Nordwesthang des Plai.

---

[1]) v. Hauer und Stache, Geologie Siebenbürgens. Wien 1863, pag. 161, 532, 534, 620—21.

[2]) v. Pálfy, M., Geol. Verh. u. Erzgänge d. Bergbaue des siebenbürg. Erzgeb. (Mitt. a. d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. R.-A. XVIII, pag. 247 u. 436).

II. Fossilien des Klippenkalkes:

Pedina Michelini, Cotteau aff. *Terebratula Moravica, Glocker* „ *Haidingeri, Suess*	Kalksteinblock des Klippenkalks auf dem Plai
Lima sp. *Exogyra ? spec*	Kalksteinrollstück am Plairücken

Mytilus, spec. Kalkklippe nordöstlich Izbita.

III. Fossilien des Klippenkalkes auf sekundärer Lagerstätte im Karpathensandstein:

Amphiastraea basaltiformis, Etallon *Latimaeandra seriata, Becker*	Kalksteinbrekzien etwa 100 *m* nordöstl. Izbita
Rhabdophyllia disputabilis, Ogilvie (Becker, sp.) *Rhabdophyllia hexameralis nov. sp.* *Aplosmilia irregularis nov. sp.*	Kalksteinkonglomerat am Conţiu
Sphäractinia sp. *Plagioptychus sp.*	Kalksteinbrekzie etwa 100 *m* nordöstl. Izbita.

Beschreibung der neuen Arten:

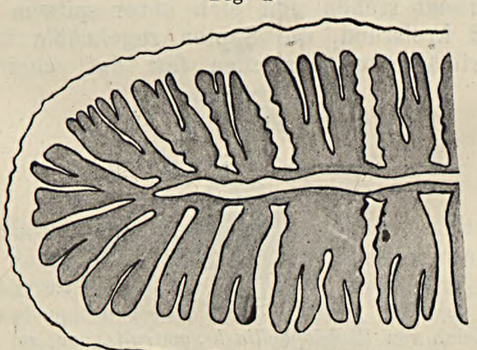
Aplosmilia irregularis, nov. spec.

(Fig. 1.)

Das vorliegende Exemplar zeigt einen buschig-ästigen, sich nach oben zu rasch verbreiternden Stock von elliptischem Querschnitt. Sein Durchmesser beträgt an der Oberfläche 150 : 200 *mm*, seine Höhe 70 *mm*.

Die Kelche sind ihrer Form und Stellung nach sehr unregelmäßig. Ihr Querschnitt ist stets mehr oder weniger elliptisch; fast

Fig. 1.



Teil eines Kelches von *Aplosmilia irregularis, nov. spec.*
(Dünnschliff.)

kreisrunde wie auch stark in die Länge gezogene Formen kommen vor. Im Durchschnitt sind die Einzelkelche 16—30 *mm* lang, selten nur 11—12 *mm*. Die Breite ist ziemlich gleichmäßig und beträgt 9—10 *mm*, wovon auf die innere Kelchöffnung 6—7 *mm* entfallen.

Die Vermehrung erfolgt durch seitliche Knospung oder Teilung. Die Kelche stehen teils einzeln, teils sind sie zu zweit oder in Reihen verschmolzen, wobei sich bald die kurzen, bald die langen Seiten der Kelche berühren. Der Zwischenraum zwischen den einzelnen Kelchen bzw. Kelchreihen ist sehr wechselnd. An der Oberfläche der Kolonie geht er bis auf 2 *mm* herunter, anderseits auch beträchtlich über 1 *cm* hinauf.

Im Innern der Kelche befindet sich ein kräftiges, langes, blattförmiges Säulchen, das der langen Seite der Kelche parallel läuft. Von den Septen zeichnen sich in den längeren Kelchen etwa 32, in den kürzeren etwa 20 durch besondere Stärke aus. Sie sind stark gekörnelt und reichen bis dicht an das Säulchen, wo sie sich verdicken. Als zweiter Zyklus befindet sich zwischen diesen je ein kürzeres, mehr oder weniger starkes Septum. Weitere dünne, kurze Septen sind eingeschoben. Auf 5 *mm* lassen sich etwa 12 Septen erster und zweiter Ordnung zählen.

Die Anordnung der Septen ist an den kurzen Seiten deutlich fiederstellig, an den langen Seiten verlaufen sie mehr oder weniger parallel zueinander. Pseudosynaptikel sind zahlreich, Traversen finden sich nur spärlich in blasiger Entwicklung. Die Mauer ist kräftig entwickelt; kurze, starke Rippen scheinen vorhanden zu sein.

Von den verwandten Formen *A. euteiches*, *Felix* [1]) und *A. Thurmanni*, *Koby* [2]) unterscheidet sich die beschriebenen Spezies vor allem durch die Unregelmäßigkeit der Anordnung und Größe der Kelche, durch größere Dimensionen derselben und eine höhere Zahl von Septen.

Muttergestein: Klippenkalk (Unter-Tithon).

Rhabdophyllia hexameralis, *nov. spec.*

(Fig. 2.)

Das stark abgerollte Fragment zeigt einen buschig-ästigen Stock, dessen Äste gedrängt stehen und sich unter spitzem Winkel teilen. Die Kelche sind kreisrund, die Septen regelmäßig in drei Zyklen entwickelt. 6 Primärsepten erreichen fast das scheinbar spongiöse

Fig. 2.



Kelch von *Rhabdophyllia hexameralis*, *nov. sp.*
(Dünnschliff.)

[1]) Felix, Die Anthozoen des Glandarienkalkes pag. 179.
[2]) Koby, Pol. Jur. de la Suisse pag. 54.

Säulchen. Zwischen ihnen schieben sich weitere 6 längere und ein dritter Zyklus von 12 kürzeren Septen ein. Die Rippen scheinen nur kurz und gekörnelt zu sein. Epithek ist vorhanden. Traversen sind blasig entwickelt.

Der Durchmesser der Kelche beträgt 2—3 *mm*, der Abstand der Kelchzentren $2^1/_2$—$3^1/_2$ *mm*.

Von *Rh. gracilis*, *Fromentel* (*d'Orbigny sp.* [1]) unterscheidet sich diese Art durch die hexamere Anordnung der Septen.

Muttergestein: Klippenkalk (Unter-Tithon).

Dromia Dacica, nov. spec.

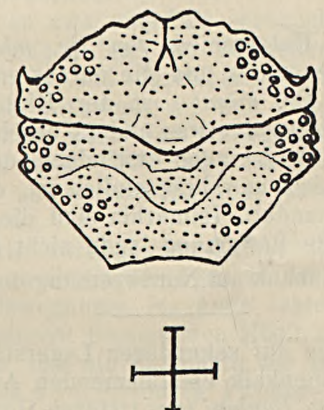
(Fig. 3.)

Der guterhaltene Kephalothorax besitzt eine schwach abgerundete heptagonale Form und ist etwas breiter als lang.

Dimensionen:

Größte Höhe	11	*mm*
„ Breite	12·5	„
Höhe des Vorderteils in der Mitte . . .	6·5	„
„ „ Mittelteils am Rande gemessen	3	„
„ „ Hinterteils „ „ „ .	6	„
Breite des Hinterrandes	4·5	„

Fig. 3.



Dromia Dacica, nov. spec.

Er wird durch zwei Querfurchen in drei Teile zerlegt. Der Vorderteil wird durch eine scharfe Nackenfurche vom Mittelteil abgetrennt. Der Stirnrand ist in der Mitte etwas eingestülpt. Seitlich befinden sich zwei mäßig große Augenhöhlen, auf die nach außen zu je ein stumpfer Zahn folgt. An der Übergangstelle zum Seitenrand befinden sich 2 große, spitze, nach oben weisende Zacken. In der

[1]) Fromentel, Pal. Franç. terr. crét. zooph. pag. 390.

Mitte des Stirnrandes liegt eine tiefe Längsfurche. Die Nackenfurche beginnt seitlich hinter den großen Zacken und weist in der Mitte eine flache Ausbuchtung nach hinten auf. Die dreieckige, mäßig große Magenpartie ist mit Ausnahme des vorderen spitzen Endes nur schwach angedeutet, ebenso die kleine Genitalregion in der Ausbuchtung.

Die den mittleren Teil nach hinten abschließende Querfurche ist nur undeutlich. Sie zeigt in der Mitte eine tiefe Ausstülpung nach hinten. Der mit drei stumpfen Zähnen besetzte Seitenrand verschmälert sich im letzten Drittel des Mittelteils plötzlich stark, ein Vorgang, der sich im hinteren Teil fortsetzt, so daß der schwach konvexe Hinterrand nur schmal ist. Die Herzpartie ist nur undeutlich und läßt pentagonale Gestalt erkennen. Die Leberregion ist im mittleren Teile durch schwache Furchen beiderseits in 2 Teile zerlegt. Die Kiemenpartie ist stark entwickelt.

Die ganze Oberfläche des Rückenschildes ist mit kleinen Höckerchen und winzigen Poren versehen. Außerdem befinden sich eine größere Warze auf jedem Zahne des Mittelteils, je zwei solche am Rande bei der hinteren Querfurche und mehrere unregelmäßig verstreut auf der Leberpartie im mittleren und vorderen Teile sowie auf der Kiemenregion.

Die Seitenränder des Rückenschildes sind umgeschlagen. Das Schild selbst ist mäßig stark aufgewölbt, am stärksten am Stirnrande.

Von verwandten Formen ähneln der Spezies *Dr. minor, v. Fischer-Benzon* [1]; *Dr.* (*Dromiopsis*) *minuta, Reuss sp.* [2]; *Dr. elegans, v. Fischer-Benzon* (*Steenstr & Forchh. sp.*) [3] und *Dr. rugosa, v. Fischer-Benzon* (*Schloth. sp.*) [4].

Ein wesentlicher Unterschied von *Dr. minor* ist die größere Verschmälerung des Hinterteils und die daraus erfolgende Verkürzung des Hinterrandes. Bei *Dr. minuta* ist der Hinterteil weniger stark entwickelt und der Stirnrand etwas anders beschaffen, der auch bei *Dr. elegans* differiert. Geringfügig erscheinen die Unterschiede von *Dr. rugosa*, so daß es nicht unwahrscheinlich ist, daß es sich um eine Vorläuferin dieser Art handelt. Immerhin sind die Zähne etwas anders ausgebildet, auch ist die Bewarzung lange nicht so intensiv.

Fundort: Kalksteinbank am Nordwesthang des Plai (Ober-Tithon).

Sieht man von den auf sekundärer Lagerstätte befindlichen sowie von den dem Klippenkalk entstammenden Arten ab, so gehören zum Jura nur *Terebratula Bauhini* (aus tieferen Horizonten des Unteren Karpathensandsteins) und vermutlich v. Hauers *Terebratula Moravica*, während die Foraminiferen kretazischen Charakter aufweisen. Insbesondere spricht das häufige Auftreten der Gattung *Orbitolina* für die Unterkreide. Es ist somit anzunehmen, daß der Karpathensandstein in seiner Hauptmasse der Unteren Kreide angehört, mit seinen tieferen Horizonten aber bis ins Obere Tithon hinabreicht.

---

[1]) v. Fischer-Benzon, Über das Alter des Faxekalkes pag. 25.
[2]) Reuss, Fossile Krabben pag. 13.
[3]) v. Fischer-Benzon, l. c. pag. 26; Reuss, l. c. pag. 15.
[4]) v. Fischer-Benzon, l. c. pag. 24; Reuss, l. c. pag. 10.

O. Ampferer. Über den Wechsel von Falt- und Schubrichtungen beim Bau der Faltengebirge.

Gespräche, die sich an den Vortrag meines Freundes Dr. Albrecht Spitz über dessen Deutung der „Zebrùlinie" knüpften sowie der Vergleich mit den tektonischen Verhältnissen der Lechtaler Alpen sind der unmittelbare Anlaß zu der nachfolgenden Untersuchung gewesen. Spitz ist zu der Anschauung gekommen, daß wir im Gebiete der rhätischen Faltenbögen, welche deutlich durch Schub von O—W entstanden sind, entlang der Zebrùlinie noch eine nachfolgende kräftige Überfaltung von S—N zu erkennen haben.

Nach meinen Erfahrungen haben wir in den tirolischen Nordalpen nach einer von S—N wirkenden Faltungs- und Schiebungsperiode ebenfalls eine solche in der Richtung O—W zu unterscheiden. Es sind aber auch besonders an der Südgrenze der Kalkalpen Erscheinungen vorhanden, die dafür sprechen, daß diesen ostwestlichen Bewegungen nochmals solche von S—N gefolgt sind.

Jedenfalls haben sich seit Rothpletz die Ostwestbewegungen in großem Stil für den Alpenbau in Betracht gezogen, die Beweise für solche Bewegungen in bedeutendem Umfang vermehrt, so daß man sie bei einer Erklärung der alpinen Tektonik wohl nicht mehr beiseite stellen kann.

Im folgenden sollen nun einige Überlegungen über die Möglichkeit eines inneren Zusammenhanges der wechselnden Falt- und Schubrichtungen vorgelegt werden.

Der Wechsel von zwei ungefähr senkrecht zueinander stehenden Schub- und Faltrichtungen legt die Vorstellung nahe, daß vielleicht beide zusammengehören und durch ihr Wechselspiel erst eine annähernd gleichmäßige Anpassung an eine neue Kugelform gelingt.

In meiner Arbeit über das Bewegungsbild der Faltengebirge Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1906 habe ich lediglich gleichzeitig auftretende Faltungen und Schiebungen in ihrem Raumverhältnis zur Kugelschale betrachtet.

Nach den heute vorliegenden Erfahrungen muß man zur Herstellung der Gleichgewichtsforderungen in der Kugelschale aber auch zeitlich getrennte Bewegungen ins Auge fassen. Damit erweitert sich der Kreis der in Betracht kommenden Möglichkeiten noch wesentlich.

Nehmen wir an, daß ein Ausschnitt aus der Kugelschale der Erde (in Fig. 1 der Streifen $a\,b\,a_1\,b_1$) durch Faltung auf den Streifen $c\,b\,c_1\,b_1$ verschmälert werde.

Dadurch ist in der Richtung $a - b$ z. B. eine Verschmälerung auf die halbe Breite erreicht worden.

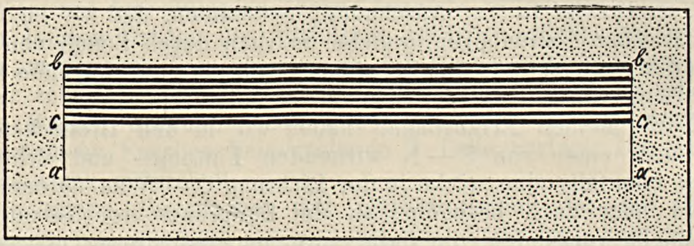
In der Richtung $a - a_1$ also senkrecht dazu ist jedoch keine Verkürzung erzielt worden.

Deshalb wird nun innerhalb der Kugelschale eine starke Spannung in der Richtung $a - a_1$ wachgerufen, welche danach strebt, auch hier eine entsprechende Verkürzung durchzuführen.

Zu diesem Ende stehen verschiedene Mittel zur Verfügung. Ebenso wie in der Richtung $a - b$ könnte auch in jener $a - a_1$ durch Faltung ein Ausgleich ermöglicht werden.

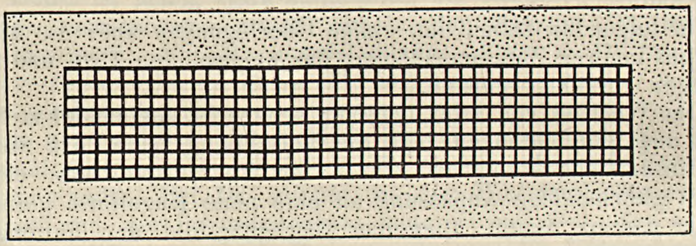
Dadurch würde eine sich rechtwinklig kreuzende Faltung (Fig. 2) eine „R a s t e r f a l t u n g" entstehen, die jedoch wegen der versteifenden Wirkung der ersten Faltung nur in seltenen und stets eng beschränkten Fällen zur Anwendung kommen dürfte.

Fig. 1.



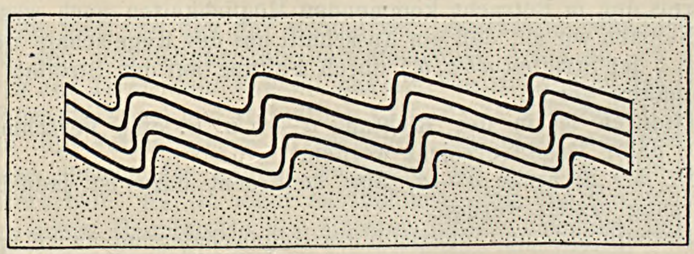
Während ein Faltenstrang einer zweiten Faltung, wenn die Faltenachsen in derselben Ebene oder Kugelschale liegen, einen sehr

Fig. 2.



großen Widerstand entgegensetzt, vermindert sich dieser wesentlich, wenn die zweite Faltung mit zur ersten senkrechten Achse erfolgt.

Fig. 3.



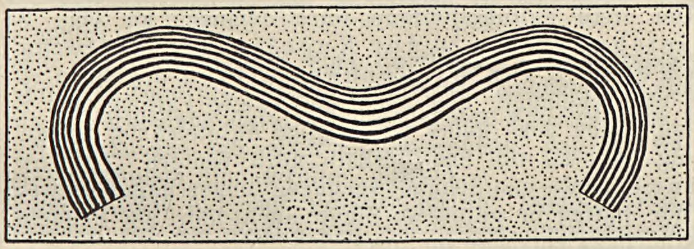
Dieser Fall ist auch im Gebirge verhältnismäßig gar nicht selten zu beobachten.

Fig. 3 bildet im Schema diesen Vorgang der Umfaltung eines ursprünglich geraden Faltenstranges ab. Die Achsen der ersten Faltung

verlaufen in der Fläche der Kugelschale, wogegen jene der zweiten Faltung senkrecht zu dieser Fläche stehen.

Die Achsenrichtung der zweiten Faltung braucht nur nicht in derselben Ebene mit jener der ersten zu liegen, damit die Wellblechversteifung vermieden wird. Am besten wird dies allerdings dann erreicht, wenn die Faltenachsen der zweiten Faltung senkrecht zur Ebene stehen, in welcher jene der ersten Faltung liegen. Um einen Faltenstrang in seiner Streichrichtung entsprechend zu verkürzen, kann aber auch der Strang als Ganzes verbogen werden. Es kommt

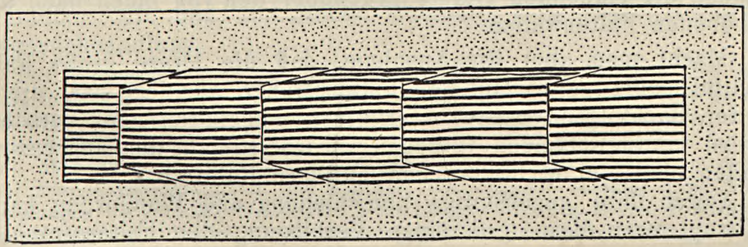
Fig. 4.



dabei nicht zu einer Faltung wie sie früher beschrieben wurde, sondern zu Verbiegungen mit sehr großen Krümmungsradien (Fig. 4). Auch die Achsen dieser Verbiegungen stehen senkrecht zur Erdoberfläche.

Wenn wir den Verlauf der irdischen Faltengebirgsstränge verfolgen, so finden wir solche Verbiegungen häufig vertreten.

Fig. 5.



Es ist nach meiner Ansicht wahrscheinlich, daß diese Verbiegungen Ausgleichungen für die vorher senkrecht dazu durch Faltung und Schiebung bewirkte Raumschrumpfung vorstellen.

Während wir bisher die Korrektur des Raumüberschusses in der Streichrichtung eines geraden Faltenstranges nur durch nachfolgende Faltung betrachtet haben, kann diese auch durch Schiebungen vollzogen werden.

Fig. 5 gibt eine schematische Darstellung, wie ein solcher Faltenstrang durch schräge Flächen zerschnitten und längs dieser durch Verschiebungen verkürzt werden kann.

Auch für diesen Fall bieten die Faltengebirge zahlreiche Beispiele, welche die weitere Forschung wohl noch beträchtlich vermehren wird.

Nimmt man von den ungefähr senkrecht zueinander wirksamen Faltungen und Schiebungen die nachfolgende Gruppe jeweils als eine Korrektur der durch die erste Gruppe erzeugten Spannung im Streichen, so kommt man weiter zu der Anschauung, daß die Erzeugung des ersten Faltenwurfes nicht als Wirkung des allgemeinen Gewölbedruckes in der Kugelschale verständlich ist.

Wohl aber wäre die später auftretende „korrigierende“ Faltung oder Schiebung als Anpassung an die Kugelform zu bezeichnen.

Die erste Faltungsperiode wäre demnach als eine Störung des Gleichgewichts in der Kugelschale, die zweite dagegen als ein Versuch zur Wiederherstellung desselben zu nehmen. Es ist wahrscheinlich, daß auch die zweite Faltung und Schiebung in vielen Fällen noch keine vollständige Ausgleichung bringt, sondern zu wenig oder zu viel und deshalb noch weitere „feiner korrigierende“ Falt- und Schubbewegungen eingeschaltet werden müssen.

Wir hätten in gewissem Sinne auch hier ein Pendeln um die neue Gleichgewichtslage vor uns.

Wenn man der hier angedeuteten Möglichkeit eines Zusammenhanges zwischen senkrecht zueinander verlaufenden Faltungsrichtungen bei der Bildung der Faltengebirge nähertritt, so muß man auch damit rechnen, daß die Umgebung der Faltengebirge in weitem Umkreis und in lebhafter Weise bei der Entstehung dieser Gebirge mitgespielt hat.

Einen Zusammenhang zwischen den angrenzenden starren Schollen und den Faltensträngen hat ja auch die Kontraktionslehre im Sinne von E. Suess stets betont. Sie bilden bekanntlich für diese Anschauung die stauenden Horste gegenüber den von innen nach außen geschobenen Faltenwellen.

Macht man aber die Annahme, daß die ältere große Faltung verhältnismäßig geradelaufende Faltenstränge angelegt hat, die erst von der nachfolgenden Korrekturfaltung umgefaltet, quer verschoben oder zu weiten Schlingen verbogen wurden, so fällt den angrenzenden Schollen eine viel wichtigere und aktivere Rolle zu.

Durch ihre gegenseitige Verschiebung und Wanderung kann ja überhaupt erst diese großzügige Verbiegung der Faltenstränge ins Werk gesetzt werden.

Die Faltenstränge geben uns mit ihren Verbiegungen nach dieser Erklärung ein Mittel in die Hand, die großen Verschiebungen und Wanderungen der umgebenden Erdschollen einigermaßen zu verfolgen.

Man wird daher bei der Beurteilung der Entstehung eines Faltengebirges sich nicht allein auf die Tektonik seines Innenraumes stützen können, sondern auch die der angrenzenden Außenräume mit berücksichtigen müssen.

Ebenso wird man nicht nur innerhalb der Faltengebirge, sondern auch außerhalb derselben auf die Mitwirkung von großen Überschiebungen zu achten haben, welche aber hier infolge der tiefen Lage

viel schwieriger zu erkennen sind als in den hoch erhobenen Gebirgsstreifen.

Die zeitliche Bestimmung der einzelnen Falt- und Schubphasen dürfte bei der Ausdehnung der Zusammenhänge über viel weitere Gebiete voraussichtlich mit Hilfe von gleichzeitigen reicher gegliederten Ablagerungsserien mit größerer Genauigkeit als bisher zu erreichen sein.

Die nächste Verbindung der Faltengebirge mit den angrenzenden Schollen ist nur selten gut erschlossen.

Die höheren Faltengebirge haben im Verlauf der Eiszeiten riesige Schotterfelder vor sich hingeschüttet. An anderen Stellen hat das Meer Besitz ergriffen oder seine jungen Sedimente weithin verbreitet.

So kommt es, daß im allgemeinen das tiefere Gefüge des Vorlandes der Faltengebirge zu den geologisch am wenigsten bekannten Gebieten gehört.

Wenn nun auch vielfach eine durch junge Ablagerungen oder Wasser verhüllte Zone die Gebirge unmittelbar umgürtet, so sind doch die zu einer Verbiegung derartig ausgedehnter Faltenstränge nötigen Schollenverschiebungen von einer Größenordnung, daß sie weit über diese Verhüllungzonen hinausgreifen müssen.

Ich glaube, daß z. B. ein großer Teil der Tektonik von Mittel- und Südeuropa mit der Entstehung der Alpen engstens verbunden ist und von diesem Standpunkt aus zu untersuchen wäre.

Es kann nicht die Aufgabe dieser kurzen vorläufigen Mitteilung sein, näher in dieses weite Gebiet einzutreten, was bei entsprechender Gelegenheit später geschehen soll.

Literaturnotizen.

E. Weinschenk. Die gesteinsbildenden Mineralien. Dritte, umgearbeitete Auflage. Mit 309 Textfiguren, 5 Tafeln und 22 Tabellen, XII und 262 Seiten. Freiburg i. B. 1915. Herdersche Verlagsbuchhandlung.

Das vorliegende Buch hat schon in seinen früheren Auflagen sich überall Eingang und vielen Beifall errungen. Die nun erschienene dritte Auflage desselben ist vor allem in ihrem Bildermaterial bedeutend bereichert gegenüber den früheren Auflagen (309 Textbilder gegenüber 204 der zweiten Auflage, außerdem fünf neue Tafeln), aber auch der Text hat mehrfache Umarbeitungen erfahren in dem Bestreben nach Übersichtlichkeit und Klarheit bei knapper Fassung sowie manche Erweiterungen im Hinblick auf neuere Forschungen. So ist z. B. die Pyroxen- und die Amphibolgruppe wesentlich umgestaltet gegenüber der zweiten Auflage. Auch in der äußeren Ausstattung hat das Buch sich verbessert.

Das Buch ist in seiner Stellung als praktischer und gut ausgestatteter Arbeitsbehelf bei mikro-petrographischen Arbeiten durch die neue Auflage neuerlich bekräftigt worden. (W. H.)

F. Friedensburg. Das Braunkohlen führende Tertiär des Sudetenvorlandes zwischen Frankenstein und Neisse und die Altersfrage der schlesischen Braunkohlen. Jahrbuch der kgl. preußischen geologischen Landesanstalt für 1914. Band XXXV, Teil I, Heft 1, Seite 154—217. (Mit zwei Tafeln.)

Die Arbeit füllt eine Lücke unserer geologischen Kenntnis der Braunkohlenformation des Sudetenvorlandes zwischen Frankenstein und Neisse, welche durch

ganz Schlesien mit den norddeutschen Braunkohlen in Verbindung steht. Wie das im Flußgebiet des Mittellaufes der Glatzer Neisse gelegene Gebiet bisher der geologischen Detailkartierung entbehrte, so fehlte auch eine wissenschaftliche Bearbeitung der dortigen Braunkohlenformation. Der Verfasser hat namentlich auch durch Mitteilung verschiedener Bohrdaten wertvolles Material zu dieser Frage geliefert. Nach kurzer Behandlung des Grundgebirges der Randzone bespricht Verfasser zuerst die Kaolinlager, die größtenteils an Ort und Stelle gebildet sind, deren Entstehung klimatisch bedingt ist. Er weist ihre Niveaubeständigkeit als Basis der Braunkohlenformation nach. Das Tertiär, in einem horizontalen wie vertikalen Wechsel aus Sanden, Kiesen und Tonen mit häufigen Ligniten und Toneisensteineinlagerungen bestehend, bildet ein Becken, das durch das sudetische Grundgebirge im S, durch das Gebirge von Nimptsch und Münsterberg-Strehlen im N begrenzt wird. Verfasser spricht das Tertiär als Binnenwassersediment an. Faunistische Einschlüsse fehlen leider, auch die Flora ist ärmlich. Die Kohlenflöze des Gebietes finden sich nur an den Beckenrändern, sie sind primär allochthoner Entstehung. Sie bilden voneinander getrennte Mulden, welche eine speziellere Beschreibung erfahren.

So werden behandelt die Braunkohlenvorkommen von: 1. Mittelneuland bei Neisse, 2. Leutsch und Umgebung (Bergbau seit 1843, vier Kohlenmulden, durchschnittliche Mächtigkeit des stark lignitischen Kohlenflözes 12 *m*, geringe Qualität, bemerkenswerter Schwefelgehalt), 3. Sörgsdorf (Randmulde, Flözmächtigkeit 6 bis 7 *m*, Flora mit *Sequoia Langsdorfii Bgt.* und *Taxodium distichum miocenicum Heer* seinerzeit in der k. k. geol. R.-A. bestimmt), 4. Patschkau-Camenz-Frankenstein (besondere Mächtigkeit des Tertiärs, Kohlenmächtigkeit bei Frankenstein 4 bis 6 *m*), 5. Münsterberg-Heinrichau (mit sehr reichen Flözen, die sich an die Nähe zahlreicher aufragender Grundgebirgsrücken knüpfen).

Von Interesse ist die Zusammenstellung der verschiedenen Basaltvorkommnisse, insbesondere in der weiteren Umgebung von Münsterberg, welche sich entlang einer Linie von NW—SE, parallel dem Randbruch der Sudeten anordnen. Nach den Veränderungen des tertiären Tones bei Eichau (Gebiet von Münsterberg) sind die Basalteruptionen jünger als die Braunkohlenformation, jedenfalls aber präquartär. Bezüglich des Alters der Braunkohlenformation Schlesiens weist Verfasser auf Analogien mit den Vorkommnissen in der Oberlausitz, Brandenburg und Posen hin. Da sich darüber erst der sogenannte Posener Flammenton findet, der nach seiner Fauna als Pliozän gilt, so wird die Braunkohlenformation als obermiocän angesprochen. Damit steht auch die Unterlagerung der Braunkohlenformation durch marine miocäne Tegel bei Winnsdorf nahe Lentsch in Übereinstimmung, was auch Michael aus Oberschlesien ausführte. Die sicher obermiocänen Schichten von Kieferstädtel werden auch durch ihre Toneisensteinhorizonte und Lignite mit den analogen Schichten der schlesischen Braunkohlenformation parallelisiert, wozu übrigens auch der Oppelner Landschneckenmergel (obermiozän) Analogien zeigt. So können mancherlei Kreuzbeweise für die Einreihung der Braunkohlenformation ins Obermiocän erbracht werden.

Das Tertiär tritt im Gebiet wegen der Bedeckung durch das Quartär nirgends zutage. Die in letzterem von Friedensburg versuchte Gliederung weicht in einiger Beziehung von der des Referenten ab, doch sind gemeinsame Unterscheidungskriterien vorhanden. (Gustav Götzinger.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N° 9. 1915.

VIRIBVS VNITIS

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 10. Juli 1915.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Bericht über die

Feier des siebzigsten Geburtstages des Direktors der k. k. geolog. Reichsanstalt Hofrat Dr. Emil Tietze

erstattet von Georg Geyer und Dr. Anton Matosch.

In dem festlich mit immergrünen Gewächsen, Lorbeer und Palmen dekorierten, mit Blumen geschmückten Direktionssaal brachten am 15. Juni d. J. die in Wien anwesenden Mitglieder der k. k. geologischen Reichsanstalt ihrem hochverehrten gegenwärtigen Leiter anläßlich dessen siebzigsten Wiegenfestes ihre herzlichsten Glückwünsche dar.

Durch eine Ansprache des Vizedirektors Hofrates M. Vacek wurde die feierliche Beglückwünschung eingeleitet. Derselbe sagte:

Sehr geehrter Herr Hofrat!

„Das herzliche Anerkennen ist des Alters zweite Jugend", sagt Goethe. Die hier versammelten Mitglieder der k. k. geologischen Reichsanstalt nehmen daher den 70. Geburtstag ihres hochverehrten Direktors mit Freuden zum Anlaß, um ihren herzlichsten Glückwünschen sowie den Gefühlen aufrichtigster Verehrung Ausdruck zu geben.

Weltbewegende Kämpfe umdüstern heute den Horizont und berühren selbst den friedlichen Bereich der Wissenschaft. Sie spielen sich zumeist auf Schauplätzen ab, welche gerade bei Ihnen, verehrter Herr Hofrat, Erinnerungen an langjährige erfolgreiche Aufnahmstätigkeit wachrufen müssen; so in Galizien und den Karpathen, so im Banat, Bosnien und Herzegowina und Montenegro, selbst in dem entfernten Persien und Anatolien.

Neben den reichen Erfahrungen in all diesen Ländern erfuhr Ihre Fach- und Weltkenntnis große Bereicherung durch Ihre eifrige Kongreßtätigkeit und sicherte so den glänzenden Erfolg des IX. internationalen Geologenkongresses, welcher unter Ihrem Vorsitze in Wien tagte.

In herzlicher Anerkennung Ihrer Leistungen, vor allem aber in dankbarer Erinnerung an die stetige Fürsorge, welche Sie dem Ansehen unserer Anstalt und dem Wohle ihrer Mitglieder jederzeit angedeihen ließen, vereinigen sich die letzteren in dem Wunsche, daß Sie, hochgeehrter Herr Hofrat, Ihre zweite Jugend noch lange genießen und unserer Anstalt sowie dem wissenschaftlichen Leben der Stadt Wien noch viele glückliche Friedensjahre hindurch erhalten bleiben. Das walte Gott!

Hierauf überreichte Regierungsrat Chefgeologe G. Geyer im Namen der Mitglieder eine vom Zeichner Herrn Guido Skala künstlerisch ausgeführte Adresse, in welcher außer dem wohl getroffenen Bilde des Jubilars auf einem zweiten Blatt noch eine Anzahl landschaftlicher Ansichten aus den Aufnahmsgebieten und fernen Reisezielen Hofrat Tietzes dargestellt sind[1]).

Gleichwie diese Bilder den Gefeierten an seine zahlreichen Exkursionen erinnern würden, führte Chefgeologe Geyer aus, so sollten ihn die Unterschriften dieser Adresse an die seiner hervorragenden Wirksamkeit gezollte Anerkennung und die seinem Wohlwollen entgegengebrachte Dankbarkeit von seiten der Anstaltsmitglieder erinnern.

Nachfolgend der Wortlaut der kalligraphisch reich ausgestatteten Adresse, unter deren Unterschriften sich auch die des emeritierten Direktors Hofrat Stache und des früheren Vorstandes des Anstaltslaboratoriums Regierungsrat v. John befinden.

Hochverehrter Herr Hofrat!

Der Tag, an dem Sie Ihr siebzigstes Lebensjahr vollenden, ist für weite wissenschaftliche Kreise, zumal der engeren Fachgenossen im In- und Auslande ein willkommener Anlaß zu ehrenden Kundgebungen ihrer Teilnahme, im besonderen Maße aber fühlen sich hierzu die Mitglieder der Ihnen unterstellten k. k. geologischen Reichsanstalt gedrängt, als die unmittelbaren Zeugen Ihres verdienstvollen Wirkens.

Dankbar eingedenk der Treue, mit der Sie die uns allen teuren Traditionen unseres Instituts wahrten, und der umsichtigen Fürsorge, die Sie seinem Ansehen und Gedeihen sowie unserem persönlichen Wohle jederzeit zuwandten, bitten wir Sie, hochverehrter Herr Hofrat, aus Wort und Bild dieses schlichten Gedenkblattes unseren guten Willen zu erkennen, zur Feier des Tages auch unser Scherflein beizutragen.

---

[1]) Diese in Aquarellmalerei ausgeführten Landschaftsdarstellungen beziehen sich auf den Vulkan Demawend in Persien, den Popocatepetl in Mexiko, auf verschiedene Punkte der Vereinigten Staaten von Nordamerika, auf Schottland, auf den Erzberg Blagodat im Ural, auf eine Gegend des Karstes sowie auf Galizien und erscheinen um eine Ansicht aus dem Wiener Waldgebiet gruppiert.

Seien Sie versichert, daß wir uns alle voll bewußt sind der großen Verdienste, die Sie sich um unsere Wissenschaft und um die Erfüllung der unserem Institute gestellten Aufgaben erworben haben.

So, um nur einiges davon herauszugreifen, durch die wertvollen Ergebnisse Ihrer Jahrzehnte hindurch in den verschiedensten Ländern unserer Monarchie durchgeführten Arbeiten im Felde, durch die Fülle geologischer Beobachtungen und Erkenntnisse, die Sie in den Schriften der Anstalt niedergelegt und zum Teil aus entlegensten Gebieten, wie vom fernen Persien und Kleinasien heimgebracht haben — so auch durch hervorragende Beteiligung an fast allen internationalen Geologenkongressen und hier ganz besonders durch die glänzende Leitung des neunten derselben in Wien — und wahrlich nicht zuletzt durch Rat und Tat in ungezählten Fällen, wo Ihr Wissen und Ihre reichen Erfahrungen auf dem Gebiete der praktischen Geologie zu wichtigen Entscheidungen angerufen wurden.

Angesichts dieses Ihres hervorragenden Wirkens an unserem geliebten Institute unterbreiten wir Ihnen, hochverehrter Herr Hofrat, hiermit unsere herzlichsten Glückwünsche zur Vollendung Ihres siebzigsten Lebensjahres.

In verehrungsvollster Ergebenheit
die Unterzeichneten:

G. Stache M. Vacek v. John
G. Geyer G. v. Bukowski
August Rosiwal J. Dreger
Dr. W. Hammer A. Matosch Dr. O. Ampferer
C. Friedr. Eichleiter F. v. Kerner
Dr. Karl Hinterlechner
Dr. Lukas Waagen Dr. W. Petrascheck
Dr. Heinrich Beck Dr. Vetters
Hackl G. Götzinger
J. V. Želízko
O. Lauf G. Skala
Fr. Huber
Ernst Girardi Marg. Girardi

Sichtlich freudig berührt durch diese Kundgebung und die ihm dargebrachten Glückwünsche ergriff Herr Hofrat Tietze das Wort zu folgender Erwiderung:

Sehr geehrte Herren!

Sie haben mich durch Ihre Beglückwünschung, von der ich ja erst seit einigen Tagen etwas verlauten hörte, sehr überrascht und erfreut, und ich danke Ihnen auf das beste für den Beweis freundlicher Gesinnung, den Sie mir durch diese Überraschung ge-

geben haben. Ich danke für die prächtige und so sinnreich ausgeschmückte Adresse, für den Pflanzenschmuck, mit dem Sie diesen Raum ausgestattet haben, und ich danke dem Herrn Vizedirektor für die Begrüßung, die er in Ihrem Namen mir hat zuteil werden lassen. Sie haben meinem Alter eine große Aufmerksamkeit erwiesen.

Es ist ja an sich kein besonderes Verdienst, alt zu werden. Wenn dann Jemand im Laufe der langen Jahre auch Einiges leisten und gewisse Erfolge erzielen konnte, wie Sie solche im gegebenen Falle hervorzuheben so gütig sind, so liegt das ja wohl unter normalen Verhältnissen im natürlichen Verlauf der Dinge. Die Anerkennung jedoch, die man für seine Tätigkeit in einem Zeitpunkt findet, in welchem man mit niemandem mehr ernstlich in Konkurrenz treten kann, verhilft einem zwar nach den Worten Ihrer Begrüßung zu einer zweiten Jugend, aber leider nicht mehr zu einer ersten, in der man die Kraft finden würde, sich eine solche Anerkennung mit Benützung aller in langer Zeit gesammelten Erfahrungen noch besser zu verdienen.

Indessen man freut sich doch darüber, namentlich, wenn man das Gefühl haben darf, daß die betreffende Ehrung nicht bloß auf gut gemeinter Freundlichkeit, sondern auch einigermaßen auf einem zutreffenden Urteil beruht. Ein solches Urteil ist aber wohl nur dann möglich, wenn man nicht bloß die Ergebnisse eines längeren Lebens an sich, sondern auch die Zusammenhänge berücksichtigt, unter denen jemand gelebt hat und alt geworden ist.

Ich bin heute 70 Jahre alt. Unsere Anstalt befindet sich jetzt im 66. Jahre ihres Bestehens und ich gehöre ihr seit 45 oder 46 Jahren an, je nachdem man das rechnet, insofern ich schon 1869 zum Korrespondenten der geologischen Reichsanstalt ernannt wurde, an deren Arbeiten ich seit April 1870 teilnehme. Ich habe also den größten Teil meines Lebens in diesem Verbande zugebracht sowie während des größten Teils der Lebensdauer der Anstalt das Schicksal derselben geteilt und deren Entwicklung beobachtet. Ich habe auch noch den ersten Direktor der Anstalt, der ihre Gründung anregte, W i l h e l m v. H a i d i n g e r, persönlich gekannt sowie fast alle die Männer, denen unser Institut schon im Beginn der betreffenden Arbeiten einen großen, weit über Österreichs Grenzen hinausreichenden Ruf verdankte, und so weiß ich auch, daß die Anstalt in dieser ersten Zeit ihres Bestehens nicht allein der unbestrittene Mittelpunkt der geologischen Forschung, sondern auch ein wichtiges Zentrum für die ganzen naturwissenschaftlichen Bestrebungen in Österreich überhaupt gewesen ist. Ich darf also wohl sagen, ich kenne nicht bloß unsere Traditionen, und zwar besser als es manchem der Jüngeren möglich ist, sondern ich weiß auch, daß wir auf dieselben stolz sein dürfen und wer mein Tun und Lassen hier beurteilen will, namentlich soweit dies meine Direktionsführung betrifft, den bitte ich das stets wenigstens teilweise unter dem Gesichtspunkte zu tun, daß ich vor allem im Sinne dieser Traditionen zu handeln suchte. Daß mir diese Haltung heute, wie ich sehe, innerhalb unseres Kreises als Verdienst angerechnet wird und

daß dies in Ihrem Urteil zum Ausdruck kommt, bereitet mir jedenfalls eine besondere Genugtuung.

Man kann sich durch so etwas wie das Zurückblicken auf die Anfänge einer Entwicklung übrigens auch schaden, denn wenn sich die Zeiten und mit ihnen die Bestrebungen der Menschen ändern, wenn andere Maßstäbe an das, was als wichtig zu gelten hat, angelegt werden, oder wenn die Anwendung neuer Methoden, bezüglich der Anschluß an neue Strömungen manchem die Möglichkeit zu bieten scheint, sich rascher zur Geltung zu bringen, dann wird das Festhalten an alten Traditionen oft mißverstanden. Die Pietät für die Vergangenheit wird ohnehin nicht von jedem gleich hoch gewertet, und man erwirbt sich damit bisweilen nur den Ruf eines alten Zopfes.

Doch will ich das gerade heute nicht näher ausführen und will ebenso heute nicht auf die Frage eingehen, ob ich mich in dieser Beziehung oder in anderen Dingen stets in Übereinstimmung mit jedem einzelnen von Ihnen befunden habe. Es gibt ja gewiß auch einzelne Fälle, die eine verschiedene Beurteilung zulassen und Irrtümern ist Jeder ausgesetzt. Ich habe aber das Bewußtsein, daß ich stets das Rechte wenigstens gewollt habe und Ihre freundliche Begrüßung beweist ja, daß dies vielfach und aufrichtig anerkannt wird. Was ich aber in einer Hauptsache unabänderlich für das Rechte im Sinne unseres Instituts halte, das habe ich schon zu wiederholten Malen bei anderen Gelegenheiten ausgesprochen. Es ist, kurz gesagt, die Wahrung der Unabhängigkeit unseres Instituts nach jeder Richtung hin, abgesehen selbstverständlich von dem Abhängigkeitsverhältnis zu der uns direkt vorgesetzten Behörde.

Diese Unabhängigkeit unseres Instituts ist jedoch leider seit dem Bestehen desselben bald diesen, bald jenen Kreisen unangenehm gewesen und dieser Umstand hat schon einige Male mehr oder weniger ernste Gefahren für uns hervorgerufen, wie demjenigen bekannt sein kann, der die Geschichte der Anstalt teils in unseren Aktenbündeln, teils auch unter aufmerksamer Durchsicht unserer Publikationen zu verfolgen sich die Mühe nimmt. Wie man aber diese Selbständigkeit, die nicht bloß im Interesse der Reichsanstalt, sondern, wie ich meine, auch im allgemeinen Interesse der freien Entwicklung der Geologie in Österreich liegt, in jedem einzelnen Falle am besten hütet, ist nicht immer leicht zu sagen. Sie wird aber jedenfalls leichter zu wahren sein, wenn in dieser Beziehung ein Gefühl der Solidarität unter den Mitgliedern besteht, als wenn sich in der Körperschaft selbst zersetzende Einflüsse geltend machen, die fremden Bestrebungen die Wege zu ebnen geeignet sein können.

So wie Sie mir heute Glück wünschen, so wünsche ich der Anstalt, daß sie auch in der Zukunft wenigstens in diesem Punkte den Traditionen ihrer ersten Zeit treu zu bleiben stets im Stande sei, und daß im gegebenen Falle der gute, jedes persönliche Sonderinteresse zurücksetzende Korpsgeist sich wieder bekunden möge, der die Mitglieder des Instituts in alter Zeit zum Wohle des Ganzen verband und der, wie ich wohl glauben möchte, auch jetzt

noch nicht erloschen ist. Die Liebe zu unserer Anstalt, zu welcher Sie sich auch bei der heutigen Gelegenheit wieder bekannt haben, läßt dies ja sicher erwarten.

Da ich aber annehmen muß, daß die heutige Begrüßung nicht bloß aus dem Gedanken heraus erfolgt ist, daß es sich so schicke, einem zum 70. Geburtstage zu gratulieren und insofern ich überzeugt bin, daß auch Herzlichkeit, sogar sehr viel Herzlichkeit in dieser Begrüßung liegt, so wünsche ich nicht bloß unserem alten Institut als Ganzem, sondern auch jedem Einzelnen von Ihnen im gleichen Sinne, wie er mir gegenüber obwaltet, das Beste für die Zukunft. Möge Ihnen allen ein glücklicher Erfolg Ihrer Bestrebungen beschieden sein.

Vor allem aber möchte ich, daß ein Wunsch in Erfüllung gehe, welcher die großen Interessen der Allgemeinheit betrifft, denn wie schon aus Ihren Begrüßungsworten hervorging, kann man sich heute kaum bei irgend einem Anlaß dem Ausblick auf die gewaltigen Ereignisse entziehen, die uns umtosen und die ihrerseits wieder die Interessen jedes einzelnen und jedes Verbandes in Mitleidenschaft ziehen. Dieser Wunsch ist, daß unser Land, für dessen Kenntnis zu arbeiten unser Beruf ist und mit welchem wir bei der Ausübung dieses Berufes stets inniger verwachsen, aus dem jetzigen schweren Existenzkampfe so hervorgehe, daß sichere Bürgschaften für sein weiteres Gedeihen erreicht werden. Dann werden auch Sie sich wieder mit fröhlicher Zuversicht der Fortsetzung unserer Arbeiten widmen können, die durch den Krieg zwar nicht völlig oder wenigstens nicht in jeder Hinsicht unterbrochen, aber doch vielfach gestört worden sind. Das möge uns eine gütige Vorsehung gewähren!

Nachdem sich die Anstaltsmitglieder verabschiedet hatten, fand die Beglückwünschung des Jubilars durch die Dienerschaft der Anstalt statt, in deren Namen Herr Johann Ulbing das Wort führte. Derselbe betonte unter anderem die Fürsorge, welche Hofrat Tietze stets den Interessen der Dienerschaft habe angedeihen lassen und schloß mit der Bitte, das bisher diesem Teil unseres Personals bewiesene Wohlwollen auch weiterhin walten zu lassen, wobei er die Hoffnung aussprach, daß die Anstalt sich noch lange der Leitung durch den gegenwärtigen Direktor erfreuen möge.

Hofrat Tietze dankte in herzlichen Worten, bemerkte jedoch, es sei ihm zweifelhaft, ob er noch lange die Bürde seines Amtes werde tragen können. Solange er aber an der Spitze der Anstalt bleibe, werde er stets suchen in unparteiischer Weise den Interessen der Dienerschaft gerecht zu werden.

Später stellte sich eine Abordnung der Wiener Geologischen Gesellschaft ein, bestehend aus deren Präsidenten Berghauptmann Hofrat Dr. J, Gattnar, Universitätsprofessor Dr. C. Diener und Privatdozent Dr. F. X. Schaffer. Hofrat Dr. J. Gattnar begrüßte den Jubilar durch eine längere Ansprache, welche in ihrem Inhalt bei näherer Ausführung der betreffenden Gedanken im wesentlichen der folgenden von ihm überreichten Adresse entsprach.

Wien, zum 15. Juni 1915.

Sehr geehrter Herr Hofrat!

Zu der heutigen Festfeier des siebzigsten Geburtstages bringt Ihnen die Geologische Gesellschaft in Wien die innigsten Glückwünsche dar.

Dankbar gedenken wir an diesem Tage Ihrer langjährigen ersprießlichen Tätigkeit, die unserer Wissenschaft auf so mannigfaltigen Gebieten reichen Gewinn gebracht hat. Wir erinnern uns Ihrer grundlegenden Arbeiten über den geologischen Bau ausgedehnter Teile der Monarchie, insbesondere der Karpathen- und Sudetenländer, der Umgebung von Lemberg, Krakau, Olmütz und Landskron, aber auch Ihrer Forschertätigkeit in Montenegro, in Lykien, in Persien und am Ostufer des Kaspischen Meeres. Es ist Ihnen vergönnt gewesen, einen großen Teil der Erdoberfläche aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Sie haben es aber auch verstanden, die auf Ihren Reisen gesammelten Erfahrungen nach jeder Richtung hin zu verwerten. Ihr ernstes Forschen in der Heimat und in fremden Ländern hat nicht nur auf Ihrem Spezialgebiete, der Geologie, sondern auch auf anderen Abschnitten der beschreibenden Naturwissenschaften wertvolle Ergebnisse gezeitigt.

Durch Ihren großen Vorgänger F. v. Hauer mit den Aufgaben der k. k. geologischen Reichsanstalt vertraut, haben Sie in seinem Geiste die Direktion dieses Instituts dreizehn Jahre hindurch geführt. Auch der ehrliche Gegner, den Ihre konservativen Neigungen und Ihre scharfe Kritik so oft herausforderten, wird Ihnen die Anerkennung nicht versagen dürfen, daß Sie es verstanden haben, die ruhmvollen Traditionen der k. k. geologischen Reichsanstalt als einer der hervorragendsten wissenschaftlichen Anstalten unserer Monarchie ungeschmälert aufrecht zu erhalten.

Zu aufrichtigem Danke sind Ihnen die Geologen Österreichs für die Vertretung verpflichtet, die Sie als Präsident des IX. internationalen Geologenkongresses in Wien im Jahre 1903 übernommen haben. Ihre Präsidentschaft hat diesem Kongreß einen Glanz und Erfolg verliehen, die von wenigen seiner Vorgänger erreicht, von keinem übertroffen worden sind.

Indem wir auf eine langjährige Fortsetzung Ihrer erfolgreichen Tätigkeit hoffen, zeichnen wir mit vorzüglicher Hochachtung

für die Geologische Gesellschaft in Wien

Der Schriftführer: Der Präsident:

Dr. F. X. Schaffer. Dr. Josef Gattnar.

Hofrat Tietze beantwortete diese Begrüßung im wesentlichen mit folgenden Worten:

Die Begrüßung der Wiener geologischen Gesellschaft freut mich bei dem heutigen Anlaß außerordentlich, weil sie von einem Verein ausgeht, der so viele Fachkollegen vereinigt, deren Urteil mir von Wert sein muß, und der auch viele Vertreter der unseren

Bestrebungen nahe stehenden montanistischen Kreise umfaßt, denen wir ja auch unserseits stets entgegenzukommen versuchten und deren freundliche Gesinnung von uns andrerseits hoch geschätzt werden muß. Ich darf übrigens nach Ihren Worten ja wohl annehmen, daß Sie durch Ihr Erscheinen nicht bloß mich persönlich ehren, sondern auch der Anstalt, an deren Spitze ich zur Zeit noch stehe, eine freundliche Aufmerksamkeit erweisen wollten.

Es gab eine Zeit (und Anlässe wie der heutige fordern ja zu einem Rückblick auf), da unsere Anstalt fast der alleinige Mittelpunkt der geologischen Forschung in Österreich gewesen ist. Selbst gewisse Lokalvereine, wie z. B. der mährische Werner-Verein, oder etwas später der geognostisch-montanistische Verein für Steiermark, schlossen sich damals in ihrer Tätigkeit vielfach an uns an. Das war in den ersten Zeiten des Bestehens der Anstalt, wo es auch anfänglich noch keine geologischen Professuren gab und wo wir überdies noch ganz allein die geologische Arbeit für Ungarn besorgten.

Mag man aber in der Wissenschaft wie in mancherlei anderen Dingen noch so sehr der Meinung sein, daß nicht alles Neue gut und erprobtem Alten vorzuziehen ist, bloß deshalb, weil es neu ist, so darf man doch niemals einen Stillstand der Entwicklung erwarten oder auch nur wünschen. Es war ja natürlich, daß bei dem Aufschwung unserer Wissenschaft einerseits und bei unseren innerpolitischen Verhältnissen anderseits sich neue Mittelpunkte der geologischen Forschung innerhalb unseres einstigen oder noch gegenwärtigen Wirkungskreises bildeten. In Beziehung zu unseren innerpolitischen Verhältnissen stand die Gründung der ungarischen geologischen Reichsanstalt und die Inauguration gewisser Aufnahmen in Böhmen wie namentlich auch in Galizien. Mit dem allgemeinen Aufschwung unserer Wissenschaft jedoch hing es wenigstens teilweise zusammen, daß sich schließlich hier in Wien selbst eine geologische Gesellschaft bildete, weil, wie es schien, die Bestrebungen verschiedener Kräfte im Anschluß an uns nicht mehr das Genügen fanden.

Aber insofern nicht unsere eigene Tätigkeit durch solche Neubildungen beeinträchtigt und mehr als billig zurückgedrängt wird, müssen wir uns im Interesse der Sache selbst jedenfalls freuen, wenn möglichst viele Mitarbeiter für unser Fach neu herangezogen werden und dabei auch neue Möglichkeiten für die Veröffentlichung der zahlreichen Ergebnisse dieser gesteigerten Tätigkeit geschaffen werden, denn die betreffenden Neubildungen haben ja zur Herausgabe besonderer Druckschriften geführt, wie das speziell auch bei Ihrer Gesellschaft der Fall war. Wenn nun diese Mitarbeiterschaft im Sinne eines freundschaftlichen Zusammenwirkens und ohne Gegensätzlichkeiten geschieht, so ist das um so besser. Ihr Erscheinen hier gilt mir als neue Bürgschaft für diese Absicht des freundschaftlichen Zusammenwirkens Ihrerseits mit uns und gerade deshalb freut mich Ihre Begrüßung ganz besonders und ich danke Ihnen herzlich dafür.

Was über meine wissenschaftliche Tätigkeit in relativ so eingehender Weise und über die Art meiner sonstigen Wirksamkeit

gesagt wurde, nehme ich gewiß auch mit aufrichtigem Danke an, denn es zeigt mir, daß Sie der Ehrlichkeit meiner Arbeit und meiner Absichten Gerechtigkeit widerfahren lassen und daß Sie den Grundsatz anerkennen, der wenigstens hier im Hause stets gegolten hat, nämlich, daß jeder, um einen bekannten Ausspruch auch auf die Wissenschaft anzuwenden, nach seiner Fasson selig werden kann, das heißt, daß jeder ein wenig nach seiner Eigenart und nicht bloß nach dem Maßstabe einer bestimmten Schule zu beurteilen ist.

Wir können nicht alle auf demselben Wege marschieren, sondern müssen sozusagen in breiter Front auf dasselbe Ziel lossteuern. Dieses Ziel besteht in dem Ausbau unserer Wissenschaft und in der Geltung, die wir derselben verschaffen können.

So spreche ich Ihnen denn nochmals meinen Dank dafür aus, daß Sie meiner so freundlich und mit so überaus ehrenden Worten gedacht haben, und verbinde diesen Dank mit den besten Wünschen für die Zukunft der geologischen Gesellschaft in Wien, deren Mitglied seit einigen Jahren ich ja selbst zu sein die Ehre habe. Möge der Verein, in welchem heute so viel frisches Leben pulsiert, stets den verschiedenen Richtungen und Bedürfnissen unseres Faches so entgegenkommen, wie es gegenwärtig der Fall ist.

Im eigenen Namen und zugleich für das k. k. Naturhistorische Hofmuseum hatte Hofrat Steindachner den Jubilar telegraphisch beglückwünscht. Speziell für die geologisch-paläontologische Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums überbrachte nunmehr Herr Dr. Fr. X. Schaffer noch eine Adresse mit folgendem Wortlaut:

Wien, am 15. Juni 1915.

Hochverehrter Herr Hofrat!

Mitten im eifrigen wissenschaftlichen Schaffen und an der Spitze eines Instituts, von dem seit langem das Licht der Erkenntnis über das Gebiet unserer schönen Wissenschaft am hellsten strahlt, begehen Sie heute in rüstiger Arbeitsfreude Ihren siebzigsten Geburtstag.

Zurückblickend auf die lange Reihe Ihrer großen wissenschaftlichen Forschungstätigkeit in der Heimat und in fremden Landen und auf das weitverzweigte Netz der Tätigkeit der Ihrer Leitung unterstellten Anstalt müssen Sie an diesem Tage von großer Befriedigung erfüllt sein, denn wie der Mann, der sein Pfund nicht nutzlos vergraben hat, ernten Sie nun die reichen Früchte Ihres vielseitgen arbeitsreichen Lebens, anerkannt und verehrt von den Fachgenossen der ganzen Welt.

Wenn auch Weltenhader wohl in diesem Zeitpunkt verhindert, daß der Ausdruck der Gefühle der weitesten wissenschaftlichen Kreise an Sie gelange, so werden die Stimmen aus der engeren Heimat der Befriedigung aller Ausdruck geben, daß es Ihnen ver-

gönnt ist, diesen Erntetag in voller Rüstigkeit zu begehen. Die geologisch-paläontologische Abteilung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums, mit der Sie selbst und Ihre Anstalt stets in freundschaftlichstem wechselseitigem Verhältnisse gestanden haben, schließt sich diesen Stimmen mit den aufrichtigsten Glückwünschen an. Wie der Riese Antäus, fußend auf seiner Mutter Erde stets neue Kraft erhielt, so haben Sie, hingegeben der Erforschung der Natur, stets neuen Lebensborn daraus getrunken und es möge Ihnen vergönnt sein, zur Zierde unserer heimischen Wissenschaft noch lange in unserer Mitte in ersprießlicher Weise zu wirken.

Mit dem Ausdrucke vorzüglichster Hochachtung

Dr. F. X. Schaffer

Leiter der geol.-pal. Abteilung d. k. k. Naturh. Hofmuseums in Wien.

Hofrat Tietze betonte in seiner Antwort ebenfalls die alten Beziehungen zwischen der geologischen Reichsanstalt und dem naturhistorischen Hofmuseum. Dieselben gingen eigentlich schon auf die Zeit zurück, ehe noch das letztere in seiner heutigen Organisation bestand und sein jetziges Heim bezogen hatte, denn das ehemalige Hofmineralienkabinett, welches später dem Hofmuseum einverleibt wurde und welches er selbst noch öfter besucht habe, unterhielt schon in der Haidingerschen Periode den lebhaftesten Verkehr mit der Reichsanstalt. Er erinnere an Moritz Hoernes, der in den Abhandlungen der letzteren sein epochales Werk über die fossilen Mollusken des Wiener Beckens veröffentlichte, wie denn auch später z. B. von Kittl und von Dr. Schaffer selbst überaus wertvolle Arbeiten in diesen Abhandlungen Platz gefunden hätten, während anderseits die Mitglieder unserer Anstalt in den reichen wohlgeordneten Sammlungen des Hofmineralienkabinetts, bezüglich des Hofmuseums stets Gelegenheit zur Belehrung und zu Vergleichen fanden und auch die Bücherschätze des Museums für den Bedarf der Reichsanstalt stets zugänglich gehalten wurden.

Die wissenschaftlichen und persönlichen Berührungen zwischen den Angehörigen beider Institute hätten dann, so fuhr Hofrat Tietze fort, in den Zeiten, als Geologen wie v. Hochstetter und F. v. Hauer an der Spitze des Hofmuseums standen, die beide vorher doch selbst der Reichsanstalt angehört hatten und von denen der letztere sogar durch lange Zeit Direktor der Anstalt gewesen sei, noch eine Steigerung erfahren und auch unter der gegenwärtigen Leitung des Museums sei das betreffende gute Einvernehmen fortgesetzt worden. Was speziell die geologisch-paläontologische Abteilung des Museums betreffe, so habe der verstorbene Kustos Kittl und jetzt vor allem Dr. Schaffer selbst wesentlich dazu beigetragen, dieses Einvernehmen aufrecht zu erhalten. Die Begrüßung, welche ihm diesmal zuteil werde, betrachte er als ein neues Pfand für das weitere ersprießliche Zusammenwirken beider großen Institute, die in gleicher Weise berufen seien, neben ihren besonderen Aufgaben der selbständigen Forschung zu dienen. In diesem Sinne spreche er seinen herzlichen Dank aus für die ihm so freundlich dargebrachten Wünsche.

Für die geologische Lehrkanzel der Wiener Universität sowie im eigenen Namen gratulierte sodann Professor Franz Eduard Suess, der als ehemaliges Mitglied der geologischen Reichsanstalt seine Anhänglichkeit an unser Institut betonte und welchem der Jubilar, durch diese Aufmerksamkeit freudig bewegt, seinen besten Dank aussprach unter Hinweis auf die alten Beziehungen, welche zwischen der Reichsanstalt und jener durch ausgezeichnete Vertreter so berühmt gewordenen Lehrkanzel bestehen, deren Gründung bekanntlich seinerzeit auf Grund wiederholter Anregungen Haidingers und der Anstalt erfolgt ist.

Im Namen der Sektion für Naturkunde des Österreichischen Touristenklubs überreichte Bergrat Dr. Julius Dreger nachstehendes Glückwunschschreiben:

Hochgeehrter Herr Hofrat!

Als langjährigem treuem Mitgliede der Sektion für Naturkunde des Österreichischen Touristenklubs gestattet sich der unterzeichnete Vorstand im Namen aller Mitglieder Herrn Hofrat zur Vollendung des siebzigsten Lebensjahres die herzlichsten Glückwünsche darzubringen.

Mögen Herrn Direktor zum Wohle der Wissenschaft und zur Pflege der naturwissenschaftlichen Durchforschung unseres geliebten Heimatlandes noch viele Jahre in voller Gesundheit und Arbeitsfreude beschieden sein.

Mit dem Ausdrucke vorzüglichster Hochachtung

für den Vorstand der
Sektion für Naturkunde des
Österreichischen Touristenklubs:

Dr. Friedrich Trauth. Dr. Julius Dreger.

Wien, am 15. Juni 1915.

Mit herzlichem Danke erwiderte der Jubilar die Begrüßung der Sektion für Naturkunde, deren Wirken er schon seit den Zeiten Franz v. Hauers und Kittls schätzen gelernt habe. Es seien in dieser Sektion, welche sich das Ziel gesteckt hat, die zahlreichen touristischen Kreise Österreichs für Naturwissenschaft und Naturbeobachtung zu interessieren, stets Männer tätig gewesen, welche in durchaus selbstloser Weise diesem Ziele dienten und deren redliches Bestreben er stets mit aufmerksamer Teilnahme verfolgt habe, wenn ihm auch seine anderen Verpflichtungen und seine mit den Jahren naturgemäß verminderte Arbeitskraft nicht gestatteten, sich so tatkräftig jenen Bestrebungen anzuschließen, als er wohl sonst gern gewollt hätte. Z. B. habe der letzte (übrigens nicht gedruckte) Vortrag, den er vor den Mitgliedern gehalten, schon vor einigen zwanzig Jahren stattgehabt. Aber das Wenige, was er zur Unterstützung des Vereins tun konnte, welcher ja heute seinen Sitz sozusagen direkt in dem Hause der Anstalt hat, habe dieser Verein in freundlicher Weise da-

durch anerkannt, daß er sich des gegenwärtigen Anlasses erinnerte, und so erhalte er eine erwünschte Gelegenheit, seinen Dank mit den besten Wünschen für die geehrte Sektion zu verbinden.

Der Wissenschaftliche Klub in Wien ließ sich durch eine Abordnung seines Vorstandes, bestehend aus den Herren Oberbaurat Helmer und Regierungsrat Schram vertreten, welche die folgende Adresse übermittelten:

Hochgeehrter Herr Hofrat!

Mit lebhafter Freude ergreift der Wissenschaftliche Klub anläßlich Ihres siebzigsten Geburtstages die Gelegenheit, Ihnen, hochverehrter Herr Hofrat, die wärmsten Glückwünsche und aufrichtigste Verehrung zum Ausdrucke zu bringen.

Mitten in Ihrem weit über Österreichs Gauen gewürdigten erfolgreichen Wirken auf dem Gebiete der Erderforschung feiern Sie und mit Ihnen alle wissenschaftlichen Kreise diesen Tag. Die Jahrbücher der unter Ihrer Leitung stehenden k. k. geologischen Reichsanstalt bilden ein ehrenhaftes Zeugnis Ihrer Forschertätigkeit, die nicht nur der Erschließung des heimatlichen Bodens, sondern auch der fremder Länder gewidmet war.

Mit großer Befriedigung und Dankbarkeit blickt heute auch unser Klub, der Sie, hochgeehrter Herr Hofrat, seit seiner Gründung zu seinen verdienstvollsten Mitgliedern zählt, auf die langen Jahre zurück, in denen er sich Ihrer tatkräftigen Förderung erfreute. Durch eine Reihe ausgezeichneter Vorträge haben Sie unseren Mitgliedern mannigfache und wichtige Resultate Ihrer wissenschaftlichen Tätigkeit vermittelt und als hochgeschätztes Mitglied des Ausschusses Ihre reiche Erfahrung in den Dienst unserer Bestrebungen gestellt.

Im Namen des Ausschusses und aller Mitglieder bitten wir Sie, hochverehrter Herr Hofrat, hierfür die Versicherung des wärmsten Dankes und inniger Verehrung sowie den herzlichen Wunsch entgegenzunehmen, die gütige Vorsehung möge Sie noch eine lange Reihe von Jahren in froher Gesundheit die Früchte Ihres arbeitsreichen Lebens genießen lassen.

Mit dem Ausdrucke der vorzüglichsten Hochachtung

für den wissenschaftlichen Klub

Dr. Max Wlad. Freiherr von Beck
Präsident.

Hermann Helmer
Vizepräsident.

Dr. von Le Monnier
Vizepräsident.

Die mit dem Inhalt dieser Adresse sich ungefähr deckende Ansprache des Herrn Oberbaurates beantwortete Hofrat Tietze mit den folgenden Worten:

Wenn ich in den letzten Jahren in Bezug auf unseren Klub mich zumeist darauf beschränkt habe, meinen Verpflichtungen als Mitglied des Ausschusses mehr oder weniger gut nachzukommen, so hängt das eben mit der Zunahme meiner Jahre zusammen, die schließlich zu dem Anlaß der heutigen Feier geführt hat und durch die ich verhindert wurde, mit derselben Frische wie früher mich an dem Klubleben zu beteiligen. Da ich indessen, wie Sie ja hervorgehoben haben, dem Verein seit seiner Gründung angehöre und in den ersten Dezennien seines Bestehens sowohl in gesellschaftlicher Hinsicht wie bei den anderen Veranstaltungen des Vereines dem Klubleben mich intensiver widmen konnte, so hatte ich Gelegenheit, dort eine Menge von Eindrücken aus einer jugendlicheren Zeit meines Lebens zu sammeln, die zu meinen angenehmsten Erinnerungen gehören und jetzt einen wertvollen Schatz für mein Alter bilden.

Ihre Begrüßung berührt mich deshalb besonders freundlich und ich erwidere dieselbe mit den besten Wünschen für das fernere Gedeihen des Klubs. Wenn derselbe auch in den schweren Zeiten, die wir jetzt durchmachen, manche Schwierigkeiten überwinden muß, ein Los, welches er übrigens mit vielen anderen Vereinen und Einrichtungen teilt, so hoffe ich doch, daß, wenn die Werke des Friedens wieder mehr zur Geltung kommen, die Existenz des Vereines sich auch weiterhin als ein Bedürfnis für unsere Stadt erweisen wird und daß derselbe nach wie vor seine Aufgabe erfüllen wird, den Kontakt zu vermitteln zwischen den Wiener Gelehrten und den die Wissenschaft schätzenden und ihren Fortschritten folgenden allgemein gebildeten Kreisen unseres Publikums.

Eine besondere Ehrung wurde dem Jubilar sodann von seiten der k. k. Geographischen Gesellschaft zuteil. Eine Abordnung derselben bestehend aus dem Präsidenten Professor Dr. Eduard Brückner, den Vizepräsidenten Exzellenz Feldzeugmeister Otto Frank und Professor Dr. Eugen Oberhummer sowie dem Generalsekretär Dr. Leiter, überreichte dem Gefeierten die Hauer-Medaille samt dem dazu gehörigen Diplom. Dabei hielt Professor Brückner die folgende Ansprache:

Im Namen der k. k. Geographischen Gesellschaft erlauben wir uns Ihnen zu Ihrem 70. Geburtstag die wärmsten Glückwünsche darzubringen. Haben Sie auch Ihre wissenschaftliche Kraft in erster Reihe der Geologie gewidmet, so sind doch durch Ihre Untersuchungen auch für die Morphologie der Erdoberfläche gar wertvolle Ergebnisse gezeitigt worden und wir Geographen sehen daher in Ihnen auch einen der Unsrigen. Ihrem Wesen nach ist die Geologie eine historische Wissenschaft, die Geographie hingegen eine Raumeswissenschaft. Doch dem, der selbst forschend, sei es als Geologe, sei es als Geograph sich betätigt, schwindet die scharfe Grenze, und gar häufig kommt der Geologe in die Lage Beobachtungen anzustellen, die geographisch von hohem Werte sind, während umgekehrt auch der Geograph nicht selten Bausteine zur Geologie seines Forschungsgebietes zusammenzutragen vermag. Gerade in

Ihren Arbeiten, hochverehrter Herr Hofrat, ist, wenn ich so sagen darf, der geographische Einschlag besonders hervorstechend. Die geologischen Untersuchungen, die Sie auf Ihren Reisen in Vorderasien, vor allem in Persien ausführten, haben überaus wichtige Beiträge zur Theorie der Talbildung und zu derjenigen der Salzsteppen ergeben, Probleme, die stets und zu allen Zeiten gleichermaßen Geologen und Geographen lebhaft beschäftigt haben. Ihre Beobachtungen führten Sie zur Anschauung, daß die Erosion des fließenden Wassers gelegentlich im Stande ist, eine sich hebende Gebirgsschwelle während der Hebung zu durchschneiden. So wurden Sie einer der Begründer der Lehre der antezedenten Durchbruchtäler. Auch Ihre Studien in Galizien, in Bosnien und Montenegro boten Ihnen mannigfache Gelegenheit, Fragen der Morphologie der Erdoberfläche nach verschiedenen Richtungen hin lichtvoll zu behandeln.

Schulden wir Geographen Ihnen für diese Ihre wissenschaftliche Forschung hohen Dank, so nicht minder für Ihre Tätigkeit als Leiter der geologischen Aufnahme von Österreich. Diese Aufnahme bildet die Grundlage für eine wissenschaftliche Morphologie unseres Vaterlandes und ich möchte hervorheben, wie Sie allezeit in zuvorkommendster Weise die Ergebnisse der offiziellen geologischen Forschungen Ihrer Anstalt den Geographen zur Verfügung gestellt haben.

Ganz besonders enge Bande verknüpfen Sie, hochverehrter Herr Hofrat, mit unserer Geographischen Gesellschaft, der Sie seit 42 Jahren als Mitglied angehören. Seit vollen 35 Jahren haben Sie an der Leitung der Gesellschaft in ausgedehntestem Umfange teilgenommen. 1880 wählte die Gesellschaft Sie in den Ausschuß, 1896 zum Vizepräsidenten und Ende 1900 zum Präsidenten, welche verantwortungsvolle Stelle Sie ganze sieben Jahre zum Segen der Gesellschaft versahen. Unter Ihrer Leitung setzte der Aufschwung der Gesellschaft ein, der dann zu einer unerwarteten Blüte derselben führte. 1907 lehnten Sie leider eine Wiederwahl ab. Die Gesellschaft brachte Ihnen ihre Erkenntlichkeit dadurch zum Ausdruck, daß sie Sie zu ihrem Ehrenpräsidenten ernannte. Geschah das aus Anlaß Ihres Rücktrittes vom Präsidium, so kann doch die Gesellschaft den heutigen Tag nicht vorübergehen lassen, ohne Ihnen den Dank für alle die mannigfachen Dienste auszusprechen, die Sie der Geographie und der Gesellschaft erwiesen haben. Sie glaubt diesem Dank nicht besser Ausdruck geben zu können, als indem sie Ihnen die höchste Auszeichnung verleiht, die sie verleihen kann: jene Auszeichnung, die den Namen des Vaters Ihrer verehrungswürdigen Gattin, unseres langjährigen Präsidenten Hofrates von H a u e r trägt.

Indem ich Ihnen, hochverehrter Herr Hofrat, als kleines äußeres Zeichen der Dankbarkeit der Geographischen Gesellschaft die Hauer-Medaille mit dem dazugehörenden Diplom überreiche, erlaube ich mir zugleich im Namen der Gesellschaft den Wunsch auszusprechen, daß es Ihnen vergönnt sein möchte, noch viele Jahre in Ihrer Wissenschaft tätig zu sein.

Hierauf erfolgte die Übergabe der Hauer-Medaille sowie des dazugehörenden Diploms an den Jubilar.

Hofrat Tietze sprach seinen Dank für diese Begrüßung mit den folgenden Worten aus:

Ihre Begrüßung ist für mich außerordendtlich ehrenvoll und schmeichelhaft. Wenn schon dieser Tag nicht mehr in der Stille vorübergehen sollte, wie ich mir ursprünglich im Hinblick auf den Ernst unserer Zeit gedacht hatte, so bedeutet es jedenfalls eine ganz besondere Freude für mich, daß man sich in der kaiserlich-königlichen Geographischen Gesellschaft desselben erinnert hat, denn gerade mit dieser Gesellschaft, an deren Bestrebungen ich so vielfach Anteil genommen habe, verknüpfen mich seit lange sehr starke Bande.

Nicht allein die Tatsache, daß ich in der späteren Zeit meines Lebens durch längere Jahre an deren Spitze teils als Vizepräsident, teils als Präsident gestanden bin und daß Sie mir dann die Würde eines Ehrenpräsidenten verliehen haben, hat mich der Gesellschaft nahe gebracht, sondern auch der Umstand, daß ich schon als jüngerer Mann durch verschiedene ältere Freunde, wie den einstigen Präsidenten v. Hochstetter zu einer intensiveren Beteiligung an dem Leben des Vereines angeregt wurde. Sie haben selbst hervorgehoben, daß ich seit 35 Jahren dem Ausschuß der Gesellschaft angehöre und seit 42 Jahren Mitglied derselben bin. Das ist ein Zeitraum, lang genug, um mit einer Einrichtung zu verwachsen, für deren Gedeihen man mit einiger Liebe gearbeitet hat.

Jetzt haben Sie diese für mich so erinnerungsreichen Beziehungen noch dadurch befestigt, daß Sie mir die Hauer-Medaille verliehen haben, nicht bloß die höchste Auszeichnung, welche die Gesellschaft zu verleihen hat, sondern überhaupt eine sehr hohe Auszeichnung, weil sie nur selten verliehen wird, so daß es als eine besondere Ehre erscheint, einer der wenigen Inhaber dieser Medaille zu sein. Dieselbe hat überdies für mich noch dadurch besonderen Wert, weil mir der Träger des Namens dieser Medaille sowohl durch fachliche Berührungen als (was Sie ja in Ihrer Begrüßung auch betonen) in privater Beziehung im Leben sehr nahe gestanden ist. Ich danke der Gesellschaft auf das wärmste für die Ehre, welche sie mir durch diese Verleihung erwiesen hat, und ich danke für die dargebrachten Glückwünsche sowie für die freundliche Beurteilung meiner wissenschaftlichen Tätigkeit, insoweit dieselbe Berührungspunkte mit der Geographie aufzuweisen gehabt hat.

Die Anerkennung aber, die Sie meiner Wirksamkeit speziell in der Gesellschaft zu zollen so gütig sind, kann ich nur mit den besten Wünschen für die letztere erwidern. Wenn man einer Sache so lange gedient hat, wie das bei mir in dem gegebenen Falle gilt, so hat man gewiß den lebhaften Wunsch, daß es mit dieser Sache auch weiterhin gut stehe und vorwärts gehe. Es wäre traurig, wenn man sich am Abend seines Lebens sagen müßte, daß man sich in Dingen, die man für wichtig hielt, vergeblich bemüht habe. Nun aber bin ich

Zeuge gewesen von dem Aufschwung der Gesellschaft in den letzten Jahrzehnten, an welchem Sie mir wohl einen zu großen Anteil zuschreiben, und ich sehe die gesellschaftlich wie wissenschaftlich hochangesehene Stellung, die sie heute einnimmt. Ich sehe aber auch die Männer, welche heute die Fahne der Gesellschaft hochhalten und die durch ihre Eigenschaften das Vertrauen in die Zukunft der Gesellschaft jedem einflößen müssen, der sich für diese Zukunft interessiert. Mit anderen Worten, ich habe das beruhigende Gefühl, daß die Sache der Geographischen Gesellschaft in guten Händen ist, und das ist ein Grund mehr, mich bei der heutigen Begrüßung durch Sie zu freuen.

Ich wiederhole Ihnen meinen innigsten Dank und meinen aufrichtigen Wunsch für das weitere Gedeihen unserer alten Gesellschaft. Möge dieselbe auch in der Zukunft ihren Platz behaupten und blühen zum Nutzen der Wissenschaft und zur Ehre eines hoffentlich glücklichen Österreichs.

Ein in freundlichen Worten abgefaßtes Glückwunschtelegramm sandte Se. Exzellenz der Herr Unterrichtsminister Ritter v. Hussarek. Persönlich zur Begrüßung des Jubilars erschienen von den Herren des der Anstalt vorgesetzten Ministeriums Se. Exzellenz Sektionschef Cwikliński und Ministerialrat Ritter v. Pollack.

Im Namen der kgl. preußischen geologischen Landesanstalt in Berlin gratulierte telegraphisch Herr Geheimrat Beyschlag. Für die deutsche geologische Gesellschaft in Berlin sandte Professor Krusch das folgende Glückwunschtelegramm: „Dem tatkräftigen Leiter der großen Reichsanstalt und genialen Förderer der Geologie sendet die deutsche geologische Gesellschaft die verbindlichsten Glückwünsche zum siebzigsten Geburtstag."

Für die kgl. sächsische geologische Landesanstalt in Leipzig, sowie im eigenen Namen gratulierte Professor Dr. Kossmat. Ferner sandten Glückwünsche: der Direktor der kgl. bayrischen geologisch-paläontologischen Staatssammlung in München Professor Dr. Rothpletz und der Direktor der kgl. ungarischen geologischen Reichsanstalt in Budapest, Professor L. v. Loczy, dann im eigenen Namen wie im Namen der bosnisch-herzegowinischen geologischen Landesanstalt in Sarajevo schrieb Dr. F. Katzer: „Möge es Ihnen vergönnt sein, sich noch lange Jahre nicht nur der Erfolge ihrer bisherigen wissenschaftlichen Leistungen zu erfreuen, sondern auch in gewohnt unermüdlicher Schaffensfreude weiterforschend und darstellend tätig sein zu können."

Außerdem gratulierten unter anderen noch die folgenden Persönlichkeiten:

Se. Exzellenz Freiherr v. Schiessl, Kabinetsdirektor Sr. Apostolischen Majestät; Exzellenz Crespo y Martinez, mexikanischer Gesandter in Wien; Sektionschef Baron Weckbecker, Kanzleidirektor

in Sr. Majestät Oberstkämmereramt; der deutsche Konsul Fr. v. Vivenot; der Generalsekretär der k. Akademie der Wissenschaften in Wien Professor F. Becke; Hofrat Dr. Guido Stache; Sektionschef Hasenöhrl; Sektionschef Breycha; Sektionschef Baron Jettel v. Ettenach; Herrenhausmitglied Hofrat Ludwig; Reichsratsabgeordneter Dr. Ellenbogen; Altbürgermeister von Wien Dr. Josef Neumayer; Rudolf Ritter von Hauer (Graz); Fräulein Dora von Hauer; Dr. Hermann Bell (Grundlsee); Ministerialrat Baron Oskar v. Pußwald (Alland bei Baden); Baron Emanuel v. Pußwald und Frau; Ministerialrat Th. v. Hankenberg (Säusenstein a. d. Donau); Frau Paula Neumayr-Suess; Frau Professor Olga Suess; Hofrat v. Walcher-Uysdal; Bergrat Max v. Gutmann; Kommerzialrat Hugo Herzfelder (derzeit als Kriegsfreiwilliger im Felde); kais. Rat Friedrich Elsinger; Börserat R. Kolisch; Frau Generaldirektor Irma Teirich-Suess; Hofrat Dr. Alexander Bauer; Hofrat F. Toula; Hofrat Cornelius Doelter; Professor Friedrich Berwerth; Herr und Frau Professor Lippmann; Professor L. Szajnocha (Krakau); Professor v. Arthaber; Hofrat Oskar Lenz und Frau (Soos bei Baden); Professor Rzehak und Frau (Brünn); Baronin Marie von Haan und Tochter; Hofrat J. Jahn (Brünn); Hofrat v. Wettstein; Hofrat v. Reuss, Direktor an der Wiener Polyklinik; Professor Dr. Hans Sperl; Familie Petrascheck (Dresden und Wien); Professor Dr. Heinrich Tietze (Brünn, derzeit im Felde) und Frau; Ministerialrat Baron Leopold Egger und Frau; Dr. E. Spengler (Graz); Professor Hibsch; Herr und Frau Hofrat E. Weiß; Professor Dr. Hahn (Czernowitz, derzeit im Felde); Frau Professor Hahn geb. Minor; Fräulein Resy und Luise v. Braulick (Krems); Frau Maria Kerner v. Marilaun; Frau Etelka v. Kerner; Frau Bergrat Leni Teller; Fräulein Julie Conrad (Graz); Herr und Frau Heinrich Reinhard; Familie Oberkommissär Herz; Direktor kais. Rat S. Heller (Blindeninstitut Hohe Warte); Regierungsrat Dr. Frankfurter; Schriftsteller Dr. A. Gelber; Schriftsteller Carl Junker; Ingenieur Robert Schwarz; Bergdirektor Karl Stegl; Bergdirektor Josef Reifner (Arnau in Böhmen); Bergingenieur Julius Noth; Familie Künstner; Dr. med. Rudolf Nadenius; Frau Bankdirektor Emma Niedermoser; Frau Hofsekretär Helene v. Jarsch; Hof- und Gerichtsadvokat Dr. Erwin Bell (derzeit im Felde) und Frau; Frau Henriette v. Motesiczky, geb. v. Lieben; Ministerialrat Dr. Joh. Schulz v. Strasznitzki; Ministerialvizesekretär Dr. Fabritius; Statthaltereikonzipist Dr. Eugen v. Kraelitz-Greifenhorst; Regierungsrat Dr. Semsch, emerit. Vizedirektor des Hauptmünzamtes; Oberingenieur Hentschel, stellvertr. Direktor der Wiener Siemens-Schuckertwerke; Oberlandesgerichtsrat Hoernes; Oberrechnungsrat Potomscik; M. Baumgartner; Fräulein Ottilie und Ida Klinkig; Familie Strobl (Wr.-Neustadt); Fräulein Toni Strobl (Krems); Dr. Hilda Gerhart; Professor Oebbeke (München); Hofrat Dr. G. A. Koch; Hofrat Zeisel; Professor Karl Wilhelm (Hochschule für Bodenkultur); Professor Adolf Wilhelm; Frau Irma von Benesch und Tochter (Graz); Fritz von Benesch (Graz); Fräulein Emma von Horstig

(Graz); Bergrat Franz Bartonec (Freiheitsau in Österr.-Schlesien); Oskar Ritter v. Hölder, Generalkonsul der Republik Peru; Dr. med. Richard Fuchs und Frau (Bleistadt bei Falkenau, Böhmen); Kommerzialrat Wilhelm Müller; Frau Ministerialsekretär Czech von Rechtensee; Frau Amalie Hannbeck; Professor Viktor Stauffer; Herr und Frau Dr. Crüwell; Baron Josef v. Doblhoff; Baron Otto v. Pfungen; Fräulein Margarete v. Hochstetter; Frau Karoline v. Pichler (Velden); R. Lorenz, Prokurist der Firma J. M. Miller; Magistratsrat Dr. A. Gernert; Professor Dr. Moritz Benedikt; Regierungsrat F. Heger; Regierungsrat Szombathy; Emil Hollinek und Richard Hollinek; Hof- und Gerichtsadvokat Dr. Ferdinand Czelechowsky und Frau; Fräulein Karoline Zillinger (Mödling); Franz Kritz; Familie Matosch.

Außerdem erhielt der Jubilar noch ein freundliches Glückwunschschreiben von der Redaktion der Montanistischen Rundschau, des Organes des Zentralvereines der Bergwerksbesitzer Österreichs.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt. Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 10 u. 11. 1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. August 1915.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Se. k. u. k. Apostolische Majestät hat mit Allerhöchster Entschließung vom 29. Juni d. J. dem am 3. Mai d. J. bei Ušcie Jesuickie auf dem Felde der Ehre gefallenen Adjunkten Dr. Rich. Schubert, Landsturmoberleutnant des k. k. Landst. Inf.-Reg. Nr. 25 das Militärverdienstkreuz III. Klasse mit der Kriegsdekoration III. Klasse verliehen.

Eingesendete Mitteilungen.

Franz Toula. Eine Brunnenbohrung bis etwas über 100 *m* Tiefe in Mödling bei Wien (mit Beilageblatt).

Bei Gelegenheit eines Spazierganges gegen das Prießnitztal bemerkte ich ein Bohrgerüst und erfuhr, daß die Bohrung bis auf etwa 100 *m* in die Tiefe gebracht worden sei. Der größte Teil dieser Bohrung war trocken ausgeführt worden, doch arbeitete man zur Zeit meines Besuches mit Wasserspülung. Der Anschlagpunkt liegt südlich vom alten Kronprinz-Rudolf-Brunnen nahe der zum Prießnitztale hinanführenden Fahrstraße. Zuerst war eine Kammer angegraben und dann mit der Bohrung begonnen worden. Auf der geologischen Karte wird an dieser Stelle Sarmat angegeben, was in der Tat zutrifft. Mein Ersuchen, mir Material aus den verschiedenen Tiefen zur mikroskopischen Untersuchung zukommen lassen zu wollen, wurde umgehend bewilligt.

In den nahe der Bohrstelle aufgehäuften Tegelmassen, sie erscheinen arm an makroskopischen Resten, fand ich nur weniges, doch reichte dies hin, mit Sicherheit zu erkennen, daß das Material nicht den Congerienschichten angehören könne, wie der Bohrmeister meinte, sondern marinen Ursprunges sei.

Auf der Halde fand ich in den herausgebrachten Materialien, freilich aus unbekannter Tiefe: Große, flache Miliolinen, die sich als *Quinqueloculina Haidingeri d'Orb.* bestimmen ließen; sie fanden sich in fünf Exemplaren neben einer *Alveolina Haueri d'Orb.*, einem Gastropoden-Wirbelstücke (*Voluta* oder *Cassis*) und einem Bruchstücke mit drei Umgängen von *Turritella turris Bast.*

Ich teilte dieses Ergebnis dem Herrn Gemeinderate Dr. Rieger mit und übersandte ihm meine Arbeit über die Liesinger 600-*m*-Bohrung, damit er sich daraus seine Schlüsse bilden möge.

Es wurde die vorläufige Einstellung der Bohrung verfügt.

Vom Stadtbauamte Mödling gingen mir über Auftrag des Herrn Gemeinderates Dr. Rieger durch Herrn Ingenieur H. Titze 22 Bohrproben zu, welche vom Bohrmeister Kraus an das Gemeindeamt abgeliefert worden waren, wofür ich verbindlichst danke. Die Proben sind an und für sich sehr klein und konnte ich, da sie im Amte aufbewahrt werden müssen, nur recht geringe Mengen für die mikroskopische Analyse entnehmen.

Diese Proben lassen sich makroskopisch folgenderweise bestimmen: von *m* 2·2—4·4 ein gelblichweißer, etwas löcheriger und wenig fester sarmatischer Kalkstein mit vielen Abdrücken und Steinkernen von Bivalven und kleinen Gastropoden. Im Aushub, der sich bei der Bohrstelle findet, konnte ich trotz des schlechten Erhaltungszustandes erkennen: Vor allem ziemlich viele kleine Exemplare von *Modiola volhynica Eichw.* Diese Muschel hat wohl veranlaßt, daß der Brunnenbohrmeister sich die Meinung bildete, im Kongerientegel zu bohren.

Außerdem finden sich Abdrücke kleiner, gerippter Cardien, wohl *C. obsoletum Eichw.* und kleine Exemplare von *Cerithium sp. ind.*

Diese Kalke gleichen jenen, welche in den Steinbrüchen links von dem Fahrwege zum Richardshofe, im Westen der Eichkogelhöhe, gebrochen werden, in etwa 310—320 *m* Höhe, also die Höhe der Bohrlochstelle mit ca. 240 *m* angenommen, 70—80 *m* höher, was wieder mit der von mir ausgesprochenen Auffassung übereinstimmen würde, daß man es am Bruchrande mit nachherigen Absenkungen der Tertiärbildungen zu tun habe; diese Kalke haben das Aussehen der „bläschenförmigen Oolithe“, welche von Th. Fuchs als charakteristisch für die sarmatische Stufe bezeichnet wurden (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXXV. Bd., S. 127, 128).

Von bis Meter	
4·40—17·55	Grauer, sehr feinsandiger Tegel, die Sandkörnchen lösen sich in verdünnter Salzsäure mit Brausen. Enthält nur Muscheltrümmerchen und Markasitstückchen.
17·55—18·15	Dieselben Kalke wie zu oberst.
18·15—18·45	Grauer, etwas gröber sandiger Tegel, die Sandkörnchen löslich. Ein Markasitstäbchen.
18·45—19·20	Kalksteinbank. Die Probe deutet auf gerundete Brokken, in die die Bank zerstückt zu sein scheint.
19·20—26·25	Grauer Tegel mit Lignitbröckchen und Schalenzerreibsel.
26·25—27·80	Kalkstein in gerundeten Brocken.
27·80—32·20	Sehr fein und reich sandiger Tegel, der blättrig bricht.
33·20—33·80	Feste Lage eines feinkörnigen Kalksandsteines. Bei der Lösungsprobe blieben feine Quarzsandkörner zurück.

Von — bis Meter	
33·80— 35·50	Hellgrauer, sandiger Tegel mit Muschelschalentrümmern.
35·50— 35·75	Fester gebundener sandiger Tegel mit gröberen Kalksandbröckelchen. Die ersten Foraminiferen. (*Rotalinae*).
35·75 — 51·70	Hellgrauer, sandiger Tegel mit Muschelbruchstücken und Foraminiferen. Auch Markasit kommt vor.
51·70— 54·80	Grober und gescheuerter Sand. Kalkstein-, Dolomit- und Quarzitsteinchen.
54·80— 55·10	Hellgrauer, sandiger Tegel mit vielen Foraminiferen.
55·10— 55·70	Hellgraue, feste Tegelbank.
55·70— 59·80	Grauer, feinsandiger Tegel.
59·80— 62·00	Wie 51·7—54·8 mit etwas kleineren Körnern.
62·00— 63·60	Grauer, feinsandiger Tegel mit Trümmern einer Markasitkugel. Reich an Fossilien, besonders Foraminiferen.
63·60 — 73·80	Hellgrauer, feinsandiger Tegel; fossilienreich.
73·80— 87·50	Grauer etwas gröber sandiger Tegel. Fossilienreich. Spärlich Markasit in den Schlämmrückständen.
87·50—102·00	Grauer, sandiger Tegel.
102·00—„laufend"	Grauer, sandiger Tegel, etwas plastischer.

Die schlämmbaren Proben wurden nun einer sorgfältigen Schlämmung unterzogen und die Schlämmrückstände auf organische Reste durchgesucht, wobei der Diener meiner Lehrkanzel Breitenfelner die Vorarbeit mit großer Hingabe und Geduld erfüllte und, wie ich mich bei jeder Probe überzeugte, fast nichts übersah. — Die Auslese aus diesen Materialien mußte ich natürlich selbst vornehmen und diese und die Bestimmung der Reste hat mehrere Wochen hindurch alle meine dienstfreie Zeit in Anspruch genommen. Im nachfolgenden gebe ich die in den einzelnen Tegellagen vorgefundenen Arten, angeordnet wie in den Verzeichnissen der Liesinger 600-*m*-Bohrung. (Nova Acta d. Kais. Leop.-Carolin. Deutschen Akademie der Naturforscher Bd. C, Nr. 3, Halle 1914.)

Aus der Tiefe von 4·40—17·55 *m*.

Quinqueloculina sp. ind. Beschädigt. Ein Exemplar.

Polystomella macella F. u. M. oder *P. obtusa d'Orb.* Ein Exemplar.

Polystomella Hauerina d'Orb, nur ein gutes Exemplar mit groben Gruben. Die Zustellung zu *P. striatopunctata F. u. M.* bei Brady (Chall. For. S. 733 u. Taf. CIX, Fig. 22—23) erscheint mir nicht gerechtfertigt.

Sehr kleine Polystomellen und Nonioninen liegen in vielen Stückchen vor.

Cardium n. f. Nur ein recht wohlerhaltenes Schälchen, an der Hinterseite beschädigt, zirka 2 *mm* hoch und zirka 3 *mm* lang. Kräftiges Zähnchen unter dem Wirbel. Der Schloßrand hinten mit 4 Zäck-

chen. An der Oberseite scharf gekielt, mit 14 Rippchen vor und 5 hinter dem Kiele.

Mactridae. Mehrere Stücke kleiner Formen, die sich an *Mactra podolica Eichw.* anschließen mögen.

Bruchstücke von gezierten Bivalven.

Paludina cf. Schwartzi Frfld.

Cypridina (*Cythereis*) *cf. lacunosa Rss.* Nur ein hübsches Schälchen. Vielleicht neu. Reuß führt seine etwas schlankere Form aus dem untersten Tegel von Brunn an.

Sechs fast kugelige Kalkkörperchen. Vielleicht Oolithkörner.

Aus der Tiefe von 18·15—18·45 *m*.

Quinqueloculina sp. Ein Exemplar.

Uvigerina sp. ind.

Polystomella sp. Ein Exemplar.

Pullenia (*Nonionina*) *bulloides d'Orb.* Ein Exemplar.

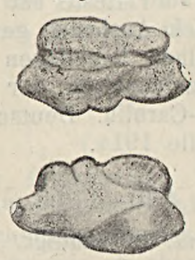
Pecten? Nur ein kleines Schalenbruchstück mit fünf zarten Radien zwischen kräftigeren, die mit Dornen verziert erscheinen. Das mittlere der zarten Rippchen trägt gleichfalls sehr zarte Dornen. *Pecten spinulosus* und *Spondylus crassicosta Lam.* haben ähnliche Verzierungen.

Ein kleines Exemplar von *Mactra sp.* Ähnlich ist *Mactra triangula Rss.* M. Hörnes, Taf. VII, Fig. 11 a selten von Grund!) 2 Exemplare.

Paludina cf. immaculata Frfld. Zwei Exemplare.

Otolithus. 1 Exemplar. Vielleicht zu *Berycidarum* gehörig, eine neue Form. Sollte es in der Tat so sein, wie ich annehmen zu dürfen glaube, so möchte ich mit diesem Stücke den Namen meines als Held gefallenen Freundes verbinden und es *Berycidarum Schuberti* nennen. (Fig. 1.)

Fig. 1.



Berycidarum Schuberti n. f.

Aus der Tiefe von 19·20—26·25 *m*.

Triloculina consobrina d'Orb. Ein kleines Exemplar.

Polystomella crispa Linné sp. Ein Exemplar.

Polystomella macella Brady (= *obtusa d'Orb.*). Zwei Exemplare.

Truncatulina (*Rotalia*) *sp.* Ein Exemplar mit hoch aufgeblähter Unterseite, etwa wie bei *Tr. praecincta* (*Karr.*) *Brady* von Kostej.

Nonionina punctata d'Orb. (= *N. depressula* [*W. u. J.*] *Brady.* Zehn Exemplare.

Unter den zahlreichen Muschelschalenbruchstücken finden sich auch mehrere mit verzierter Oberfläche, etwa so wie bei gewissen marinen Cardien (*C. hians Brocc*).

Zu *Mactra triangula Rss.* mag ein Schalenbruchstück mit wohlerhaltenem Schloß zu stellen sein. Ein kräftiger hinterer Zahn, eine dreieckige Bandgrube und vor dieser eine zarte winkelige Falte. Oberfläche mit ziemlich kräftigen konzentrischen Linien.

Ein winziges Schälchen mit beiden Klappen erhalten, welches ich nur mit *Circe minima Mont.* (M. Hörnes, Taf. XIX, Fig. 5) vergleichen kann, wenn seine Breite auch kaum 1 *mm* erreicht. Drei Exemplare.

Winzige Paludinen oder Hydrobien.

Vermetes (?) *sp.* Winziges, sehr zierliches Röhrchen, 0·5 *mm* im Durchmesser, fast kreisrund gewunden. Oberfläche mit kräftigen Anwachslinien und zwei erhabenen Spirallinien. Unterseite mit den Anwachsspuren.

Cytherina cf. heterostigma Rss. Nur ein Exemplar.

Aus der Tiefe von 27·80—33·2 *m*.

Quinqueloculina Ungerana d'Orb. Nur ein Exemplar.

Uvigerina sp. Ein sehr schlankes Individuum.

Virgulina Schreibersi Cž. Ein sehr gut erhaltenes Exemplar.

Polystomella Listeri d'Orb. (= *N. striatopunctata [F. u. M.] Brady*). Ein Exemplar.

Nonionina umbilicatula [F. u. M.] Brady (= *N. Soldanii d'Orb.*). Ein Exemplar.

Nonionina punctata d'Orb. (= *Nonion. depressula [F. u. M.] Brady*). Ein Exemplar.

Kleine Polystomellen und Nonioninen.

Viele Muschelbröckchen.

Aus der Tiefe von 33·80—35·5 *m*.

Die mit * bezeichneten Formen sind in F. Karrers Verzeichnis der in den sarmatischen Bildungen aufgefundenen Foraminiferen (Sb. d. Wiener Ak. 1863) enthalten. Die übrigen müßte man nach dessen Vorgehen als „wahrscheinlich eingeschwemmt" bezeichnen, sollte man die Probe aus 33·8—35·5 als sarmatisch betrachten wollen.

* *Triloculina gibba d'Orb.* Nur auf der einen Seite gut erhalten.

Uvigerina tenuistriata Rss. Ein gut erhaltenes schlankes Individuum, unten wenig gebogen. Die Zellen mit zarten Längsrippchen bis zu den letzten glatten Zellen.

Virgulina Schreibersi (*Cž.*) *Reuss.* Ein leider im oberen Teile etwas beschädigtes Individuum. Im unteren Teile mit der spinalen Anordnung der Zellen, wie es Reuß aus dem Salzton von Wieliczka beschreibt, so daß drei Zellen im Bilde erscheinen, was von den Abbildungen von Cžjžek (1847. Haid. Abh., Taf. XIII, Fig. 16—21) und jenen bei Brady (Chall. Foramin., Taf. LII, Fig. 1—3) abweicht.

Truncatulina cf. Dutemplei d'Orb. sp. Nur ein Exemplar.

Polystomella macella F. u. M. (= *P. obtusa d'Orb.*). Nur zwei wohlerhaltene Schälchen.

Polystomella sp. Zwei verschiedene Formen in je einem Stücke.

Nonionina umbilicatula Mont. Nur ein gutes Exemplar.

**Nonionina punctata d'Orb.* Nur ein Exemplar.

Aus der Tiefe von 35·75—51·70 *m*.

Triloculina aff. gibba d'Orb. Die mittlere Zelle kleiner als bei der typischen Form und schrägstehend.

Miliolina sp. Ein winziges, sehr schlankes, im Querschnitt rundes Porzellanschälchen, wie einzellig.

Quinqueloculina Aknerana d'Orb. (= *Miliolina seminulum [Linné] Brady*). Etwas beschädigt. Nur ein Stückchen. (Verloren gegangen!)

Quinqueloculina sp. ind. Zwei verschieden große Stückchen. Stärker beschädigt.

Uvigerina aff. urnula d'Orb. Acht winzige Stückchen ohne erhaltene Mündung, mit glatten Zelloberflächen, schlank und gedrungen. An *U. urnula d'Orb.* (= *U. canariensis [d'Orb.] Brady*) anschließend. Ein schlankes Individuum ist sehr wohlerhalten. Vielleicht eine neue Varietät.

Clavulina communis d'Orb. Nur ein Bruchstück.

Bulimina pupoides d'Orb. Zwei Exemplare.

Virgulina Schreibersi Cž. Nur ein typisches Stückchen.

Globigerina bulloides d'Orb. Nur ein Exemplar.

Discorbina (Asterigerina) planorbis d'Orb. (= *Discorbina rosacea [d'Orb. sp.] Brady*). 20 Exemplare.

Truncatulina aff. Dutemplei d'Orb. var. 13 Exemplare. Durchwegs mit höher aufragenden Knöpfchen an der oberen Fläche. Unten 9—10 Zellen im Umgange. Bradys Abbildung (Challenger Foram., Taf. XCV, Fig. 5) stimmt weder mit d'Orbignys Zeichnung noch mit den Mödlinger Stücken. Hat nur sechs Zellen unten im Umkreise.

Anomalina spec. aff. A. austriaca d'Orb. Höher aufgebläht als die d'Orbignysche Abbildung (Vienne, Taf. X, Fig. 4—6), auch die Spirale der Oberseite mit zwei deutlichen Umgängen. Nur ein Exemplar. Mit schrägstehenden Zellengrenzlinien.

Polystomella crispa d'Orb. Sechs Exemplare.

Polystomella macella Ficht. u. Moll. Ein gutes Exemplar.

Nonionina umbilicatula Montagu sp. (= *N. Soldanii d'Orb.*). Nur ein Exemplar.

Nonionina granosa d'Orb. Ein Exemplar.

Aus der Tiefe von 54·8—55·1 *m*.

Quinqueloculina seminulum (Linné) Brady (= *Q. Hauerina d'Orb. n. var.*). Nur ein sehr wohl erhaltenes Exemplar mit scharf vorragenden Kielen auf der einen Seite und gefurchter linker Zelle auf der anderen Seite. Ersteres hat Ähnlichkeit mit d'Orbignys Abbildung (Vienne, Taf. XVII, Fig. 25), letzteres mit Bradys Abbildung (Challenger Foram., Taf. V, Fig. 6 *b*), während die zweite Figur (6 *a*) verzeichnet ist.

Uvigerina tenuistriata Rss. Sehr schlanke und sehr fein gestreifte bis glatte Formen. 25 Exemplare.

Uvigerina cf. canariensis (d'Orb.) Brady. Sehr zahlreiche, meist schlanke, an die *Uv. urnula d'Orb.* erinnernde, fast glatt erscheinende, winzige Formen. Etwa 40 Exemplare.

Bulimina affinis (d'Orb.) Brady. Die unten zugespitzte Form. 19 Exemplare.

Virgulina Schreibersi Cž. 41 Exemplare.

Discorbina (Asterigerina) planorbis d'Orb. (= *D. rosacea [d'Orb.] Brady*). Vier Exemplare.

Discorbina planorbis n. var. Mit mittlerem Knöpfchen auf der Oberseite. Fünf Exemplare.

Discorbina aff. turbo d'Orb. Ein Exemplar.

Truncatulina Dutemplei d'Orb. sp. var. Die Varietät mit kräftigem Knöpfchen auf der stärker aufgeblähten Oberseite. 57 Exemplare.

Polystomella obtusa d'Orb (= *P. striatopunctata [F. u. M.] Brady sp.*) Drei Exemplare.

Nonionina umbilicatula Mont. (= *N. Soldanii d'Orb.*). 13 Exemplare.

Nonionina cf. Bouéana d'Orb. Ein winziges glattes Schälchen, ziemlich aufgebläht, mit scharfem Kiel. Acht Exemplare.

Nonionina depressula (W. u. F.) Brady (= *N. granosa d'Orb.*). Zwei Exemplare, und

Non. punctata d'Orb. Ein Exemplar.

Aus der Tiefe von 55·7—59·8 *m*.

Die Foraminiferenschälchen fast durchgehends von weitgehender Kleinheit.

Triloculina austriaca d'Orb. Brady stellte diese Art (Challenger Foram., S. 164) zu *Miliolina trigonula Lm.* Die Abbildung Taf. III, Fig. 14—16, hat kaum eine Ähnlichkeit. Drei kleine Exemplare. Die hoch aufgewölbten Zellen unterscheiden von *Tr. gibba d'Orb.*, der sie der Kleinheit wegen nahekäme. Bradys Vereinigung mit seiner *Miliolina tricarinata d'Orb.* ist sicher verfehlt.

Triloculina sp. ind. Nur ein Stückchen.

Uvigerina tenuistriata Rss. Ein Exemplar, ohne Mündung.

Uvigerina urnula d'Orb. (= *Uv. canariensis [d'Orb.] Brady*). Mit erhaltener Mündung.

Beschädigte Uvigerinen. Fünf Stückchen. (*Uv. canariensis d'Orb.?*)

Bulimina cf. pupoides d'Orb. Nur zwei Stückchen, eines beschädigt.

Bulimina affinis (d'Orb.) Brady. Zwei kleine Stückchen.

Bulimina elegans (d'Orb.) Brady.

Globigerina bulloides d'Orb. Nur ein gut erhaltenes Exemplar.

Discorbina planorbis d'Orb. sp. Drei kleine Exemplare.

Truncatulina cf. Dutemplei d'Orb. Sechs kleine und sehr kleine Stückchen.

Pulvinulina cf. oblonga (Will.) Brady (Chall. For., Taf. CVI, Fig. 1). Vielleicht neue Form. *Rotalina Brongniarti d'Orb.* (Vienne, Taf. VIII, Fig. 22—24) ist wohl sehr nahestehend. Nur ein recht gutes Stückchen.

Polystomella crispa Lam. Ein Exemplar, viel kleiner als die typische Form.

Polystomella macella (F. u. M.) Brady, cf. P. obtusa d'Orb. Ein Exemplar.

Polystomella aculeata d'Orb. (= *P. macella [F. u. M. sp.] Brady*, und zwar die von Brady als Jugendform bezeichnete Fig. 10, Taf. CX.)

Nonionina umbilicatula Brady (= *N. Soldanii d'Orb.*). Nur ein normales Stückchen.

Nonionina punctata d'Orb. (= *N. depressula Brady*). Drei schöne winzige Exemplare.

Nonionina Bouéana d'Orb. Zwei kleine Exemplare.

Pullenia sphaeroides (d'Orb.) Brady (= *Nonionina bulloides d'Orb.*). Ein Exemplar.

Unter den zahlreichen Bivalvenschalen-Bruchstücken ein dünnes, mit feinen Anwachslinien, die von vier Radien durchkreuzt werden, mit sehr zierlichen halbkugelförmigen Knötchen an den Durchkreuzungsstellen. Bestimmung unmöglich. *Lima*-Schalen haben eine ähnliche Skulptur (M. Hoernes, Bd. II, Taf. 54, Fig. 4, von *L. hians* z. B.).

Aus der Tiefe von 62·2—63·6 *m*.

Planispira contraria d'Orb. sp. Neun sehr kleine Exemplare.

Triloculina austriaca d'Orb. var. minima. 20 Schälchen. (*Miliolina trigonula [Lam.] Brady*, womit diese Form vereinigt wurde, ist nach Bradys Abbildung, l. c. Taf. XI, Fig. 14—16, etwas anderes.)

Triloculina consobrina d'Orb. Nur drei Stückchen.

Quinqueloculina Akneriana d'Orb. Von Brady zu seiner umfassenden *Miliolina seminulum Linné* gestellt. Elf Exemplare, mehrere mit der letzten Zelle links, andere mit der letzten Zelle rechts.

Quinqueloculina Akneriana d'Orb. var. Nur drei kleine Schälchen.

Quinqueloculina Cuvierana (d'Orb.) Brady sp. Sehr gutes Stückchen, der Fig. 12, Taf. V, des Chall.-Werkes bestens entsprechend. (Eine westindische Art.)

Quinqueloculina cf. Ungerana d'Orb. Nur zwei Stückchen, eines leider beschädigt.

Quinqueloculina cf. Juliana d'Orb. Ein schmales, sehr kleines (0·5 *mm* langes) Schälchen.

Polymorphina cf. compressa d'Orb. gegen *P. oblonga d'Orb.*

Uvigerina pygmaea d'Orb. Nur vier zarte, längsgestreifte Exemplare.

Uvigerina urnula d'Orb. (= *U. canariensis [d'Orb.] Brady*). Ein sehr gut erhaltenes Exemplar; einem zweiten fehlt die Mündung. Drei kleine Schälchen, mit zart längsgestreiften ersten (unteren) Zellen, bis fast ganz glatt. An die *Pygmaea*-Formen anschließend.

Uvigerina tenuistriata Rss. Zwei gute, hübsch gestreifte Exemplare und zwei fast glatte Stückchen.

Ein sehr schlank (wie *U. tenuistriata Rss.*) gestaltetes, glattes Stückchen. Vielleicht als: *U. tenuistriata Rss.* glatt, zu bezeichnen.

Textularia (Plecanium) cf. Mariae d'Orb. Ein Stückchen erinnert auch an *T. (Pl.) pectinata Rss.* Sieben Stückchen.

Bulimina cf. pupoides d'Orb. Ein winziges Exemplar.

Bulimina ovata d'Orb. Ein Stückchen.

Bulimina affinis (d'Orb.) Brady. Neun Stückchen, ziemlich glatte und solche mit stärker aufgeblähten Zellen.

Virgulina Schreibersi Cž. Zwölf Exemplare. Viele beschädigt.

Bulimina aculeata (Cž.) Rss. Vier Exemplare.

Bulimina spec. Ein winziges Stückchen: *aff. B. pupoides d'Orb.*

Globigerina bulloides d'Orb. Ein beschädigtes Stückchen.

Sphaeroidina austriaca d'Orb. Zwei Exemplare.

Discorbina (Asterigerina) planorbis d'Orb. sp. (= *D. rosacea [d'Orb.] Brady*). 24 Exemplare.

Truncatulina Dutemplei d'Orb. 129 Stückchen in der gewöhnlichen Variabilität. Oben fast ebene Exemplare sind selten, viel häufiger sind mehr oder weniger in der Mitte der Oberseite aufgewölbte Formen, bis zu solchen mit knöpfenartigen Verdickungen am Gewindeanfang.

Truncatulina lobatula (W. u. F.) d'Orb. Vier Exemplare.

Amphistegina cf. Lessoni (d'Orb.) Brady, aff. A. Haueri d'Orb. Ein Stückchen, 2·5 *mm* im Durchmesser, flach, ohne die mittleren Knöpfchen. Die Wände der zahlreichen Kammern verlaufen recht unregelmäßig. Am Rande beschädigt.

Polystomella crispa (Linné) d'Orb. Vier Exemplare.

Polystomella macella (F. u. M. sp.) Brady. Neun Exemplare.

Nonionina umbilicatula (Mont.) Brady (= *N. Soldanii d'Orb.*). 20 Exemplare.

Nonionina Bouéana d'Orb. 14 Exemplare. Zwei davon gegen *Non. scapha (F. u. M.) Brady.*

Nonionina punctata d'Orb. (= *N. depressula Brady*).

Pullenia sphaeroides (d'Orb. sp.) Brady (= *Nonionina bulloides d'Orb.*). Elf Exemplare. Vier und fünf Zellen im Umkreise mit breiter Mündung, während *Pull. quinqueloba (Rss. sp.) Brady* vorn zusammengedrückt ist (Chall., Taf. LXXXIV, Fig. 14b).

Pullenia quinqueloba (Rss.) Brady. Nur ein winziges Stückchen (0·2 *mm*). Fünf Zellen im Umkreise, wie *N. bulloides d'Orb.*, aber zusammengedrückt, wie bei der Abbildung bei Brady (Chall. For., Taf. LXXXIV, Fig. 14 *b*).

Cardium sp. ind. (Vielleicht neue Form.) Ein winziges, nur $^3/_4$ *mm* langes Stückchen mit Wirbel und flügelartiger Verbreiterung rückwärts.

Cardium sp. ind. juv. Winziges, am Stirnrande beschädigtes Stückchen.

Cerithium aff. Zelebori M. Hörn. Ein 1 *mm* hohes Schälchen mit drei Embryonalwindungen, die vierte und fünfte mit zwei, die sechste mit drei, mit kugeligen Knötchen besetzten Spiralleisten.

Aus der Tiefe von 63·6—73·8 *m*.

Winzige Foraminiferenformen walten vor.

Cornuspira (?) aff. crassisepta Brady. Nur ein Schälchen mit zwei vollkommen aufgerollten Umgängen, mit 14 deutlichen Zellen. Die inneren Umgänge fehlen. Beide Seiten sind gleich. Es ist wohl eine

neue Form, welche ich *Cornuspira mödlingensis* nennen will. Durchmesser 0·2 *mm*.

Triloculina trigonula Lam. (= *Tr. austriaca d'Orb.*). Zwei Exemplare.

Triloculina oculina d'Orb.

Quinqueloculina Aknerana d'Orb. (= *Miliolina seminulum* [*Linné*] *Brady*).

Quinqueloculina cf. badensis d'Orb. Zwei Exemplare.

Quinqueloculina foeda Rss. Drei Exemplare.

Uvigerina cf. pygmaea d'Orb. gegen *Uv. canariensis d'Orb.* Zwei Exemplare.

Uvigerina. Mehrere Exemplare mit beschädigten Endzellen.

Textularia carinata d'Orb. Ein typisches Exemplar.

Textularia cf. pectinata Rss.

Bulimina sp. Mehrere Exemplare mit Spitzchen am unteren Ende. Leider beschädigt. Ein Stückchen recht ähnlich der *B. elongata d'Orb.*

Globigerina bulloides d'Orb. (*triloba Rss.*). Fünf Exemplare.

Discorbina planulata d'Orb. sp. (= *Disc. rosacea* [*d'Orb. sp.*] *Brady*). 15 Exemplare.

Truncatulina Dutemplei d'Orb. sp.

Truncatulina Ungerana d'Orb. sp.

Truncatulina sp. An der Oberseite ähnlich der *Tr. Ungerana Brady* (nicht mit der d'Orbignyschen Form übereinstimmend). Vielleicht eine neue Form.

Truncatulina Bouéana d'Orb.

Truncatulina lobatula (*d'Orb.*) *Brady.* Drei Exemplare.

Anomalina grosserugosa (*Gümb.*) *Brady.*

Pulvinulina Haueri d'Orb. sp. Fünf Exemplare.

Pulvinulina aff. Haueri d'Orb. sp. mit 8—9 Zellen im letzten Umgange. Vielleicht neue Form, etwa zu *Anomalina austriaca d'Orb.* gehörig, aber auch die *Anomalina grosserugosa* (*Gümb.*) *Brady* und *Rotalina cryptomphala Rss.* sind recht ähnlich.

Polystomella crispa Lam.

Polystomella macella (*F. u. M.*) *Brady.* Sieben Exemplare.

Nonionina umbilicatula Brady (= *N. Soldanii d'Orb.*). Zwei Exemplare.

Nonionina Bouéana d'Orb. Vier Exemplare.

Pullenia sphaeroides (*d'Orb.*) *Brady.*

Brissopsis-Stacheln.

Cardium spec. 0·8 *mm* breit, 0·6 *mm* hoch, deutlich gekielt, zarte Höcker auf den feinen Rippchen.

Zwei Bruchstücke von innen perlmutterglänzenden Schalen. Das eine Stückchen läßt außen den Wirbel und daran anschließend einen deutlichen Flügel mit Schloßzähnen in geradliniger Aufeinanderfolge erkennen, das zweite hat einen gekörnelten Stirnrand. Ich dachte bei dem ersten Stückchen an *Nuculina*, doch ist der Flügel länger wie etwa von *N. ovalis* (*Wood*) *M. Hörn.*

Dentalium spec. Ein Röhrenbruchstück.

Cytherina recta Rss. Zwei Exemplare.

Cytherina dilatata Rss. Drei Exemplare.

Cypridina cf. angulata Rss. Ein Exemplar.
Cypridina spec. Ein Exemplar; ganz glatte Form.
Cypridina asperrima Rss. Ein schönes Schälchen.
Lignitbröckchen.
Markasitstückchen.

Aus der Tiefe von 73·8—87·5 *m*.

Peneroplis (Spirolina) austriaca d'Orb. (= *Peneroplis pertusus Brady*). Ein sehr hübsches Stückchen.

Planispira („Biloculina") contraria d'Orb. sp. Ein gutes, nur wenig beschädigtes Stückchen. Ein zweites mit winziger Öffnung dürfte eine neue Form sein.

Triloculina austriaca d'Orb. (= *Miliolina trigonula [Lam.] Brady*). Ein Stückchen.

Triloculina cf. oculina d'Orb. Nur ein Stückchen von fast kreisrundem Umriß.

Triloculina spec. Zehn sehr kleine Exemplare.

Quinqueloculina Aknerana d'Orb. Neun Exemplare.

Quinqueloculina Cuvierana (d'Orb.) Brady sp. Ein Exemplar.

Quinqueloculina cf. gracilis d'Orb. Nur ein zierliches Schälchen. Vielleicht eine neue Form, die auch mit *Q. angustissima Rss.* zu vergleichen ist. Ein zweites Stückchen zeigt einige Verschiedenheit.

Quinqueloculina spec. Sehr kleine Formen. Zwei Exemplare.

Polymorphina compressa d'Orb. Drei Exemplare.

Uvigerina pygmaea d'Orb. gegen *U. canariensis d'Orb.* Neun Exemplare.

Uvigerina tenuistriata Rss. 17 Exemplare.

Uvigerina spec. Mehrere in die Gruppe *Pygmaea—Canariensis* gehörige Schälchen.

Textularia carinata d'Orb. 13 etwas variable Exemplare.

Textularia laevigata d'Orb. Acht Exemplare, darunter ganz besonders schlanke Formen.

Textularia acuta Rss. (= *T. sagittula [Defr.] Brady*).

Bulimina pupoides d'Orb. Nur ein Schälchen.

Bulimina affinis d'Orb. Nur ein Schälchen.

Bulimina cf. elegans (d'Orb.) Brady. Selten.

Globigerina bulloides d'Orb. Selten.

Sphaeroidina bulloides d'Orb. Nur zwei der kugeligen Zellen deutlich. (Man vgl. Brady, Chall. For., Taf LXXXIV, Fig. 3.)

Discorbina planorbis d'Orb. Zwölf Exemplare.

Truncatulinen liegen mir aus der Mödlinger Bohrung in größerer Zahl vor. Es sind fast durchgehends Formen mit schön gewölbter Unterseite und mit in Knöpfchen weiter aufragender Oberseite. Ich will sie nach der Anzahl der Zellen des letzten Umganges bezeichnen als:

Truncatulina Dutemplei d'Orb. Mit sieben Zellen im letzten Umgange.

Truncatulina Ungerana d'Orb. mit zehn und mehr Zellen im letzten Umgange. Gerade diese Gruppe macht bei der Feststellung der Art größere Schwierigkeit, die durch Bradys von der d'Orbig-

nyschen Zeichnung von *Tr. Dutemplei* so weit abweichenden Darstellung noch erschwert wird und dadurch, daß Felix Karrer in seinen Verzeichnissen (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. IX) die genabelte *Truncatulina* (*Rotalia*) *praecincta* nicht anführt, welche von Brady ohne Nabel gezeichnet wird. Die mir vorliegenden Truncatulinen (18 Exemplare) sind fast durchwegs ungenabelt, was für die Formen der *Tr. Dutemplei d'Orb.* zutreffen würde, sowie für die *Tr. praecincta* (*Karr.*) *Brady*. Es wäre wohl am besten, die Formen mit wenigen Zellen als *Tr. Dutemplei* festzuhalten, wenn sie auch höher aufgewölbt sind. Jene mit wohlentwickelter Spirale wären als *Tr. praecincta Brady* zu bezeichnen, die mit vielen Zellen im letzten Umgange, welche nicht als sichere *Tr. Cuvierana* bestimmt werden können, müßte man neu benennen.

Truncatulina cf. lobatula d'Orb. Nur ein sehr schönes Stückchen, welches durch die besonders große letzte Zelle an *Anomalina variolata d'Orb.* erinnert.

Amphistegina Haueri d'Orb. Nur zwei Exemplare.

Polystomella crispa [Lam.] d'Orb. Vier Exemplare.

Polystomella macella (*F. u. M.*) *Brady*. Nur zwei Schälchen.

Nonionina umbilicatula Brady (= *N. Soldanii d'Orb.*). 32 Exemplare.

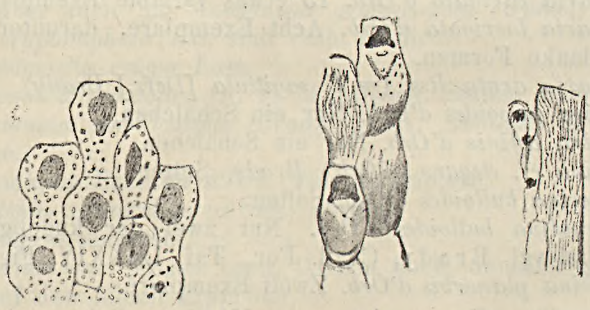
Nonionina Bouéana d'Orb. Acht Exemplare. In Bradys Fassung auch *N. communis d'Orb.* umfassend.

Nonionina spec. Vielleicht eine neue Form.

Brissopsis-Stacheln. Zwölf Stückchen.

Retepora ? n. f. R. cellulosa Lam. (Reuss, Abhandl. Haid. II., Taf. VI, Fig. 34) dürfte eine verwandte Form sein. Die Maschen meines Stückchens sind weniger regelmäßig, die Poren feiner. (Man vgl. Fig. 2*a*.)

Fig. 2.



a *c* *b*

Retepora (?) *n. f.* und *Cellepora sp.* 25:1.

Das tafelförmige Stückchen hat eine Dicke von 1 *mm*. An der seitlichen Bruchfläche des Täfelchens zeigt die eine, dem an *Retepora* erinnernden Netzwerke zugewendete Seite eine glatte Oberfläche (Fig. 2*b*) mit ungemein zarten Furchen. Gegen die andere Seite zu sitzen in dieser Ansicht sehr verbrochene Zellen, die ich auch in

einer Daraufsicht darstelle, so gut es gehen will. Die Zellmündungen sind mit den seitlichen Poren verschmolzen. Dieses Gebilde erinnert an das Verhalten bei *Cellepora*. Mir will scheinen, daß man es bei diesem Stückchen mit zwei Arten zu tun habe, einem vielleicht becherförmigen Netz einer *Retepora* (*a*), an welche sich eine *Cellepora* (Fig. 2 *c*) anheftete. Die Entscheidung muß ein Spezialforscher vornehmen.

Cardium sp. Ein kleines, gut erhaltenes Schälchen, höher als breit und zierlich gerippt.

Bruchstücke dickschaliger Bivalven. Vielleicht zum Teil von *Pectunculus*. Auch perlmutterglänzende und verzierte Bruchstücke.

Trochus (?) Ein winziges Schneckchen.

Monodonta (?) Ein winziges Schälchen mit drei gerundeten Umgängen.

Cerithium cf. minutum (*terr.*) *M. Hörn.* Nur ein Bruchstück.

Scissurella mödlingensis n. f. (Fig. 3). Ein überaus zierliches Schälchen, in der Form etwa an *Adeorbis* erinnernd, mit kräftigen vorragenden Anwachslinien. Am Mündungsrande an der Außenlippe ein schmaler, tief hineinreichender Schlitz, der an den Anwachslinien im weiteren Verlauf nicht besonders ausgeprägt ist. Größter Durchmesser 0·4 *mm*.

Fig. 3.



Scissurella mödlingensis n. f. 50:1.

Da mir fossile Scissurellen in natura nicht bekannt geworden sind — die *Scissurella transsylvanica Rss.* habe ich nur in den Verzeichnissen bei Stur und F. v. Hauer-Stache in ihren Berichten über die siebenbürgischen Miocänfossilien gefunden, aber nicht herausgebracht, ob sie beschrieben und abgebildet wurde; die *Scissurella Cossmanni Depontaillier*[1]) aus dem oberen Tongrien von Gaas (Landes) ist fast viermal so groß und wenn auch an der Unterseite ähnlich quer gerippt, doch auf der Oberseite ganz abweichend —, so will ich das zierliche Ding als von Mödling stammend bezeichnen.

Dentalium entalis Linné. 4 Exemplare.

Cytherina cf. dilatata Rss. Etwas schlanker.

---

[1]) Journ. de Conchyl. XXIX, Paris 1881, pag. 176, Taf. VII, Fig. 2.

Aus der Tiefe von 87·5—102 *m.*

Cornuspira polygyra Rss. (Offenbach, Oligocän.)

Spiroloculina limbata (*d'Orb.*) *Brady.*

Biloculina depressa d'Orb. Drei Stückchen sehr verschiedener Größe.

Biloculina cf. lunula d'Orb. Ein Stückchen.

Planispira („*Biloculina*") *contraria d'Orb. sp.*

Triloculina tricarinata d'Orb. (*cf. Tr. gibba d'Orb.*)

Triloculina aff. oculina d'Orb. Nur eine der Seitenzellen scharf kantig. (Vielleicht neue Form.)

Triloculina austriaca d'Orb. (= *Miliolina trigonula* [*Lam.*] *Brady*). Acht sehr kleine Exemplare.

Triloculina aff. consobrina d'Orb. Ein kleines, sehr schlankes Schälchen mit etwas vorragender Mündung. Die dritte Zelle der einen Ansicht durch Furchen markiert. Wohl eine neue Form.

Quinqueloculina seminulum (*F. u. M.*) *Brady* (= *Q. Aknerana d'Orb.*) Vier auch sehr kleine Exemplare.

Quinqueloculina Ungerana d'Orb. Beschädigt.

? *Nodosaria obliqua* (*Linné sp.*) *Brady.* Nur zwei zylindrische Zellen mit Längsstreifen. 1 *mm* lang.

Glandulina laevigata d'Orb. Drei Exemplare.

Polymorphina compressa d'Orb. Zwei Exemplare.

Polymorphina aff. Thouini d'Orb.

Uvigerina pygmaea d'Orb. 16 Stückchen.

Uvigerina canariensis d'Orb. Ein Exemplar.

Uvigerina tenuistriata Rss. 29 Exemplare.

Textularia carinata d'Orb. 13 Exemplare.

Textularia acuta Rss. (= *Textularia sagittula* [*Defr.*] *Brady*). Zwei Exemplare.

Bulimina pupoides d'Orb. Elf Exemplare.

Bulimina ovata d'Orb. Zwei Exemplare.

Bulimina cf. pyrula d'Orb. (glatt). Zwei Exemplare.

Bulimina elegans (*d'Orb.*) *Brady.* Typische Form. Drei Stückchen.

Bulimina elegans d'Orb. var. exilis Brady.

Virgulina Schreibersi Cž.

Globigerina bulloides d'Orb. Sieben Exemplare.

Sphaeroidina austriaca d'Orb. Acht Exemplare.

Discorbina planorbis d'Orb. sp. 31 Exemplare.

Truncatulina Dutemplei d'Orb. sp. 19 Exemplare. Mit nur acht Zellen im Umkreise, ungenabelt.

Truncatulina aff. Dutemplei d'Orb. mit zehn und mehr Zellen, an *Tr. Ungerana* (*d'Orb.*) *Brady* anschließend.

Truncatulina derselben Gruppe. 16 Exemplare.

Truncatulina Ungerana d'Orb. sp. Drei Exemplare mit deutlichen $2^1/_2$ Umgängen; schöne Exemplare.

Truncatulina lobatula d'Orb. Ein Stück mit absonderlich aufgeblähten letzten Zellen.

Anomalinen in mehreren Zellen, z. B. *A. badensis d'Orb.*, *austriaca d'Orb.*, *grosserugosa Gümb.*

Polystomella crispa Lam. Ein großes (1·1 *mm*), flacheres Exemplar und drei kleine Individuen.

Polystomella macella (F. u. M.) Brady. Zwei Exemplare.

Nonionina umbilicatula Brady. 27 Exemplare.

Nonionina granosa d'Orb. (= *N. depressula* [*W. u. F.*] *Brady*).

Nonionina Boueana d'Orb. Zwei Exemplare.

Pullenia (*Nonionina*) *bulloides d'Orb.* (= *Pullenia sphaeroides* [*d'Orb. sp.*] *Brady*).

Brisopsis-Stacheln. Drei Exemplare.

? *Crisia sp.* Zwei Exemplare. 1·5 *mm* lange Stäbchen.

Muschelschalen-Bruchstückchen.

Rissoa sp. Mit 15 Querrippchen. Der halbe letzte Umgang fehlt.

Scissurella mödlingensis n. f. Das in der Schalenform etwas an *Adeorbis* erinnernde Schälchen (man vgl. Schicht 73·8 bis 87·6 und Fig. 3, pag. 199), mit dem an den Anwachslinien leicht angedeuteten Schlitz an der Außenlippe, ähnlich jenem bei den Heteropodenschälchen von *Atlanta*, welches jedoch andere Windungsverhältnisse aufweist.

Cythere cf. canaliculata Rss.

Cytherina heterostigma Rss.

Aus der von mir gesammelten Probe[1]) aus etwas mehr als 100 *m* Tiefe habe ich folgende Formen zustande gebracht:

Peneroplis (*Dentritina*) *Haueri d'Orb. sp.* (= *P. pertusus Brady*). Nur ein sehr hübsches Exemplar.

Peneroplis (*Dentritina*) *elegans d'Orb. sp.* (= *P. pertusus Brady*). Zwei gute Exemplare.

Spirolina (*Operculina*) *angigyra Rss. sp.* Ein leider beschädigtes winziges Scheibchen.

Planispira (*Biloculina*) *contraria d'Orb.* Fünf Exemplare, eines sehr klein.

Spiroloculina cf. nitida (*d'Orb.*) *Brady.* Leider die Randzellen beschädigt.

Biloculina depressa (*d'Orb.*) *Brady.* Vier Exemplare, darunter ein sehr schönes Stückchen.

Biloculina cf. globulus Rss. Mit sehr niederem Mündungsschlitz. Ein Exemplar, fast kugelig. Brady stellt die Reußsche Form aus dem Septarienton mit ? zu *B. irregularis d'Orb.*

Biloculina irregularis (*d'Orb.*) *Brady.* Ein winziges Stückchen.

Triloculina austriaca d'Orb. (= *Miliolina trigonula* [*Lam.*] *Brady*). Drei Exemplare.

Triloculina inflata d'Orb. Drei Exemplare.

Triloculina cf. gracilis (*d'Orb.*) *Brady.* Sechs sehr schlanke Stückchen.

---

[1]) Es wurde mit Wasserspülung gebohrt und das in dem vorgestellten Bottiche angesammelte Schlämmaterial herausgestürzt. Hiervon nahm ich eine Probe.

Triloculina mödlingensis n. f. Aus der Verwandtschaft der *Tr. oculina d'Orb.*, fast kreisrund, die letzte Kammer scharf schneidig, die vorletzte aufgebläht und an der Seite gerundet. Durchmesser 1 *mm*.

Triloculina sp. Viele winzige Schälchen aus der Formengruppe der *Triloculina trigonula Lam.*

Quinqueloculina Aknerana d'Orb. (= *Miliolina seminulum Brady*). Vier Exemplare.

Quinqueloculina Cuvierana (d'Orb.) Brady sp. Drei Exemplare.

Quinqueloculina cf. Cuvierana d'Orb. Die Mittelzelle auf beiden Seiten scharfkantig. Drei Exemplare.

Quinqueloculina Auberana d'Orb. M. vgl. auch *Q. Ungerana d'Orb.*

Quinqueloculina cf. secans (d'Orb.) Brady sp. Aus der Verwandtschaft der *Q. Haidingeri d'Orb.* Leider die scharfen Seitenränder verletzt. Nur 1·5 *mm* lang. Auf der einen Seite fünf, auf der anderen Seite sogar sechs Zellen sichtbar, daher an *Spiroloculina* erinnernd. Zwei Exemplare.

Quinqueloculina n. f. Aus der Verwandtschaft der *A. Haidingeri d'Orb.* Die mittlere Zelle auf der einen Seite fast halbkugelig. Nur ein Stückchen.

Quinqueloculina foeda Rss. Nur ein winziges Stückchen.

Quinqueloculina sp. Zahlreiche winzige Individuen. An *A. Aknerana d'Orb.* anschließend.

Quinqueloculina cf. contorta d'Orb. Etwas schmäler gebaut.

Glandulina laevigata d'Orb. Zwei Exemplare.

Polymorphina cf. gibba d'Orb. sp. Breiter und weniger stark aufgebläht.

Uvigerina pygmaea d'Orb. 22 Exemplare. Gegen *Uv. canariensis d'Orb.* durch die viel zartere Streifung. Stärker aufgebläht sind nur einige ganz kleine Individuen. Über diese Formen werde ich in meiner Arbeit über den Tegel von Neudorf an der March (Deveny ujfalu) ausführlich berichten. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1914.)

Uvigerina canariensis (d'Orb.) Brady. Ganz glatt und sehr fein punktiert. Die vorletzte Zelle stark aufgebläht. Zwei Exemplare.

Uvigerina tenuistriata Rss. 29 Exemplare.

Uvigerina spec. In Menge.

Textularia aff. pectinata Rss. 57 Exemplare. Spitzere und stumpfere Formen mit nur sehr wenig schräg stehenden Zellen, welche in Spitzchen auslaufen.

Textularia acuta Rss. (= *T. sagittula [Defr.] Brady*). Neun Exemplare.

Textularia spec. Viele Stückchen, zumeist an *T. carinata* anschließend.

Bulimina pupoides d'Orb. 25 Exemplare.

Bulimina ovata d'Orb.

Bulimina pyrula d'Orb. Drei Exemplare.

Bulimina pyrula d'Orb. var. Mit feinem Dorn am unteren Ende. 2 Exemplare.

Bulimina affinis (d'Orb.) Brady. Sechs Exemplare.

Bulimina sp. Fast kugelig, wohl an *B. pyrula* als *var.* anzuschließen. Nur ein Exemplar.

Bulimina sp. In großer Menge, die verschiedenen Formen meist mehr oder weniger beschädigt.

Allomorphina cf. trigona Rss. Nur ein kleines Stückchen.

Virgulina Schreibersi Cž. Habe 179 Exemplare ausgelesen aus einer viel größeren Menge.

Globigerina bulloides d'Orb. 20 Exemplare. Neben typischen Stückchen auch solche, welche als *Gl. quadrilobata d'Orb.* und *Gl. triloba Rss.* angesprochen werden können.

Sphaeroidina bulloides d'Orb. (= *Sph. austriaca d'Orb.*) 14 Exemplare.

Discorbina planorbis d'Orb. sp. (= *D. rosacea [d'Orb.] Brady*). 106 Exemplare. In mehreren Varietäten, darunter solche mit vorragenden mittleren Knöpfchen.

Discorbina turba d'Orb.

Truncatulina Dutemplei d'Orb. 143 Exemplare wurden aus sehr vielen ausgelesen. Die typischen Formen mit fast flacher Oberseite sind selten. Vorherrschend sind Formen, welche höher aufragen.

Truncatulina lobatula (W. u. J.) Brady. 41 Exemplare wurden ausgelesen.

Truncatulina Bouéana d'Orb. Von Brady mit *Tr. lobatula* vereinigt, von der die vollkommen ebene Oberseite bestimmt unterscheidet. Acht Exemplare.

Truncatulina Ungerana (d'Orb.) Brady. Sechs Exemplare mit 12 Zellen im letzten Umgange.

Truncatulina (Anomalina) grosserugosa (Gmb.) Brady. Verwandt mit *Anomalina badensis d'Orb.* 48 Exemplare.

Truncatulina div. spec. Sehr viele Schälchen.

Pulvinulina (Rotalina) nana Rss. (= *Discorbina nana [Rss.] Brady.* Nur ein gut erhaltenes Schälchen,

Rotalia Soldanii d'Orb. sp. (*Rotalina Soldanii [d'Orb.] Brady.* Zwei Exemplare.

Polystomella crispa (Lam.) d'Orb. 14 variable Exemplare. Kleinere und größere mit schärferen oder weniger scharfen Kielen.

Polystomella macella (F. u. M.) Brady (= *P. Fichtelana d'Orb.*). 43 Exemplare, darunter eine ganz flache Varietät.

Polystomella Listeri d'Orb. (= *P. striatoplicata [F. u. M.] Brady*). Zwei Exemplare.

Polystomella aculeata d'Orb. Nach Brady Jugendexemplare von *P. macella.* Vier Exemplare, eines davon in der Mitte erhaben, wie *P. crispa d'Orb.*

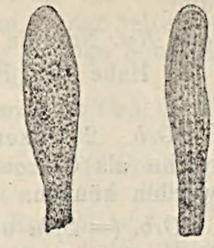
Nonionina umbilicatula (Mont.) Brady (= *N. Soldanii d'Orb.*) 91 Exemplare.

Nonionina Bouéana d'Orb. 15 Schälchen.

Pullenia (Nonionina) sphaeroides (d'Orb) Brady. 27 Exemplare.

Brissopsis-Stacheln. Bruchstücke, darunter solche mit Köpfchen und drei Endstücke mit spatelförmiger Verbreiterung (Fig. 4).

Fig. 4.



Brissopsis-Stacheln. 40:1.

Crisia aff. Edwardsi Rss. Ein 1·8 *mm* langes Ästchen mit an den Seitenkanten abwechselnd stehenden, wenig vorragenden Mündungen, vier auf jeder Seite. Das Ästchen zeigt beiderseits feine Poren in großer Zahl. Ein zweites Stückchen verjüngt sich nach unten.

Pecten (?) *n. f.* Ein winziges, zierliches, zartes Schälchen von symmetrischer Form mit sehr breitem Schloßrand, der der größten Breite nahezu gleichkommt. Die gewölbte Oberfläche am Wirbel glatt, sonst mit feinsten, verwischten Radialstreifchen und mit winzigen Unebenheiten bedeckt. Etwa 0·4 *mm* breit und 0·3 *mm* hoch. Offenbar ein ganz junges Individuum.

Pecten oder *Spondylus. n. f.* Ein winziges, derberes Schälchen mit glatter Innen- und zierlich radialgerippter Oberfläche. Brutindividuum.

Cardium sp. Sehr wohlerhaltenes Schälchen mit radial gerippter Oberfläche. Der Umriß ähnlich wie bei dem riesigen *Cardium Kübecki M. Hörn.* nur rückwärts mehr vorgezogen. Schloß mit deutlichen Nebenzähnchen. 0·3 *mm* groß.

Trochus (?) *spec.* Ein kleines Schälchen.

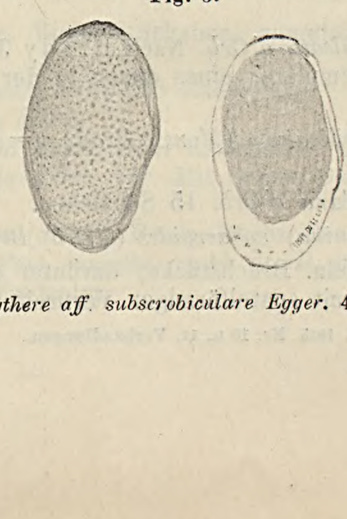
Rissoa cf. Venus d'Orb. Zwei Exemplare.

Siliquaria sp. ind. Eine winzige, frei gewundene, glatte und glänzende Spiralröhre von kreisförmigem Querschnitt.

Auch zwei bogenförmig gekrümmte Röhrchen; bis zu 1·2 *mm* in der Sehne. Vielleicht zu *Siliquaria* gehörig.

Cythere aff. subscrobiculare Egger. (Fig. 5.) Die Innenseite recht ähnlich, die aufgeblähte Außenseite mit gedrängter stehenden Grübchen. (Wohl eine neue Form).

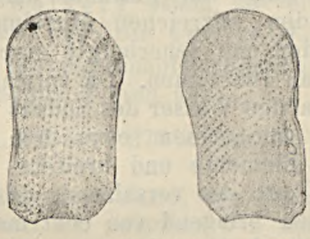
Fig. 5.



Cythere aff. subscrobiculare Egger. 40:1.

Cythere mödlingensis n. f. (Fig. 6.) Ein sehr wohl erhaltenes, vollständiges Individuum 0·9 *mm* lang und 0·5 *mm* breit, von im allgemeinen fast rechteckigem Umriß. Vorderrand abgerundet. Die Schalenoberflächen in der Mitte aufgewölbt; die Oberfläche mit in Längsseiten angeordneten Pusteln, über welche an der Vorderseite radial angeordnete zierliche, perlschnurartige, halbkugelige Höckerchen tragende, flache Erhöhungen gegen den Vorderrand hinabziehen. Die Ränder ungezähnelt. Verwandt dürfte *Cypridina omphalodes Rss.* sein, (Haidingers Abhandl. III., Taf. X, Fig. 7.)

Fig. 6.



Cythere medelingensis n. f. 35:1.

Cytherina recta Rss. sp. Drei kleine Stückchen mit beiden Klappen, glatt und glänzend, und eine einzelne Klappe.

Cytherina cf. lucida Rss. Eine Klappe, etwas größer als die Reußsche Form von Wieliczka.

Cypridina Philippi Rss. Nur eine Klappe.

Cypridina deformis Rss. Eine Klappe mit grobgrubiger Oberfläche.

Cypridina hystrix Rss. Ein zweiklappiges Stückchen. 1 *mm* lang und 0·75 *mm* breit.

Cypridina cf. asperrima Rss. Eine gröber gedornte Form.

Cypridina sp. Verschiedene Formen.

Auffällige faunistische Ergebnisse.

In der Mödlinger Fauna fehlen folgende Foraminiferengattungen, welche in der Liesinger Fauna vertreten sind:

Nodosaria,
Dentalina,
Cristellaria,
Robulina und
Orbulina.

Auffällig ist die große Mannigfaltigkeit der Cypridinen in den sicher rein marinen Ablagerungen; ebensoweit wie diese reicht das Vorkommen von *Brissopsis*-Stacheln hinauf. In der Liesinger Bohrung finden sich diese Gattungen nur zwischen 500 und 600 *m* Tiefe.

Von den 39 übereinstimmenden Arten der Liesinger Bohrung finden sich 12 zwischen 500 und 600 *m* Tiefe, also in jenem Teil des Profils, welchen ich geneigt wäre, als den etwa dem Schlier ent-

sprechenden tiefsten Teil des Badenertegels überhaupt zu bezeichnen; dazu kommen 20 Arten, welche in Liesing aus dieser größten Tiefe weit hinauf vorkommen; bis 247 und 248 *m* reichen nur drei Arten, und ebenso viele bis 188 *m*.

Man könnte versucht werden, aus diesen Verhältnissen auf das Maß der Absenkung der marinen Ablagerungen zwischen Mödling und Liesing zu schließen, welches sich mit mindestens 400 *m* ergeben würde. —

Nun nur noch einige kurze Vergleiche:

Das Schwarze Meer war vor Entstehung des Dardanellen-Bosporusdurchbruches rings von Festland umgürtet, von dem aus Süden her andrängenden salzreichen Mittelmeer wie durch einen schmalen Wall geschieden und beherbergte eine echt pontische Fauna, artenarm, aber reich an Individuen. Da entstand ein Riß der Wälle und das dichtere hochsalzige Wasser des Südens floß wie ein mächtiger Strom in das Becken mit seinem etwa dem Wasser des heutigen Kaspi vergleichbaren Elemente und breitete sich allmählich über seinen größten Tiefen aus, sie versalzend, das bisherige Leben ertötend und neues Leben bringend von echt marinem Charakter; ein Prozeß, der sich allgemach über das ganze Becken mit allen seinen Anhängen ausdehnte und weiter ausdehnen wird.

Wie ganz anders erging es der marinen Bucht des Wiener Beckens in unserer Gegend. Das miocäne Mediterran wird vom Verbande mit dem Mittelmeer im Süden und dem Aquitanischen Meer im Westen losgelöst durch breite festländische Umwallungen und sein Charakter mußte sich ändern; die Süßwassereinwirkungen verwandelten allgemach das salzreiche Meer in ein immer mehr und mehr sich aussüßendes, wobei außer den Gewässern der Festlandströme auch Verbände mit dem weit im Südosten in Sarmatien liegenden Brackwasserbecken beitrugen.

Wie sich dies allmählich vollzog, das läßt uns die Änderung in der Meerbevölkerung in unserer Bucht nun vielleicht besser verfolgen, als es bisher möglich war.

Überblickt man die Fauna der Mödlinger Bohrung, so ergibt sich zunächst, daß etwa von der Tiefe von 50 *m* an zweifellos die echt marinen Elemente alle tieferen Ablagerungen als den Badener Tegeln entsprechend bestimmen lassen, wie sie unter den 39 Formen von Liesing im Liesinger Bohrprofil von der Tiefe von 188 *m* abwärts auftreten. Bis in diese Tiefe reichen in Liesing, wie gesagt, übrigens nur drei Arten aus den größten Tiefen hinauf:

Textularia carinata d'Orb. (bis 63—73 *m*),
Bulimina ovata d'Orb. (bis 62—63 *m*) und
Globigerina bulloides (bis 35·75—51·7 *m*).

Die in Mödling in geringeren Tiefen auftretenden Foraminiferen sind:

Triloculina gibba d'Orb. (18·15 bis vielleicht 51·7 *m*),
Triloculina consobrina d'Orb. (bis 19·2 *m*),
Quinqueloculina Ungerana d'Orb. (bis 27·8 *m*),

Uvigerina tenuistriata Rss. (bis 27·8 *m*),
Virgulina Schreibersi Cž. (bis 27·8 *m*),
Truncatulina praecincta Karr. (bis 19·2 *m*),
Polystomella crispa Lam. (bis 19·2 *m*),
Polystomella macella Brady und
Polystomella Haueri d'Orb. (sogar bis 4·4—17·55 *m*).

Die Tegelablagerung zwischen 4·4 und 17·55 *m* liegt zwischen den beiden obersten Kalklagen, für welche es, wie ich meine, zweifellos ist, daß sie sarmatischen Alters sind, sie müssen wohl gleichfalls als sarmatisch und die beiden Foraminiferenarten als „eingeschwemmt" nach F. Karrers etwas zu verändernder Vorstellung aufgefaßt werden, ebenso auch die *Cyprina cf. lacunosa Rss.*

Die übrigen der so weit hinaufreichenden Foraminiferen treten in Liesing in den folgenden Tiefen auf:

Triloculina gibba d'Orb. in 273 *m*, mit *Tr. consobrina* von 243 *m* abwärts,
Quinqueloculina Ungerana d'Orb. von 310 *m* abwärts,
Virgulina Schreibersi Cž. zwischen 576 und 588 *m* Tiefe,
Truncatulina praecincta zwischen 350—430 *m*,
Polystomella crispa Lam. zwischen 248—341 *m*,

sonach in sicher marinen Ablagerungen.

Gerade die letztgenannte Art wurde jedoch auch unter den Foraminiferen des Dee-Flusses (m. vergl. 600-*m*-Bohrung, S. 40) nach Siddels wichtiger Arbeit[1]) angetroffen, neben *Globigerina bulloides d'Orb.* und *Virgulina Schreibersi Cž.* (!).

Gerade der Vergleich mit den Verhältnissen im Firth of Clyde, im Dee-Ästuarium und im Dee-Flusse dürfte für die Erklärung der Verhältnisse in der kleinen Bucht am Abhange der Anninger-vorlagen und gegen das Prießnitztal herbeizuziehen sein, um die Entstehung der Schichtenfolge, wie sie die Mödlinger Bohrung kennen lehrte, zu erklären.

Die echten Meeresablagerungen erfüllten von Osten her zuerst den Raum bis an den Bruchrand und wurden dann bei Fortbestand des Meeres weiter im Osten der Aussüßung unterworfen. Dadurch verarmte die Fauna, doch gelangten vom Meere her immer noch vereinzelte Foraminiferenschwärme gegen den Uferrand, an dem endlich die sarmatischen Kalke mit ihren Faunen sich bilden konnten, wobei es auch noch zu einer letzten Einschwemmung mariner Formen (zwischen 4·4 und 17·55 *m* Tiefe) kommen konnte, vielleicht infolge einer vorübergehenden Senkung des Strandes oder durch Hochflutwellen.

Nur auf diese Weise kann ich mir die Karrersche „Einschwemmung" echt mariner Arten im sarmatischen Tegel erklären. Diese setzen immer den Fortbestand des Meeres voraus, ähnlich so, wie das Meer in der Clyde-Bucht mit der irischen See von heute in

---

[1]) Ann. and Magaz. of Nat. Hist. London 1876. Vol. XVII, S. 37.

Verbindung steht und Faunenelemente in das Dee-Ästuarium und selbst in den Dee-Fluß gelangen läßt. Als Karrer seine Schrift: Über das Auftreten der Foraminiferen in den brackischen Schichten (Tegel und Sand) des Wienerbeckens (Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1843, Bd. XLVIII, 31 S.) verfaßte, konnte er solche Vergleiche noch nicht anstellen und mag sich so der damals herrschenden Meinung angeschlossen haben, viele der marinen Foraminiferen seien aus echt marinen Ablagerungen herausgewaschen und in das brackische Meer eingeschwemmt worden.

Karrer sagt, die Foraminiferen der brackischen Schichten seien „nichts weniger als bloß das Produkt einer Einschwemmung aus den älteren tieferliegenden Badener Tegeln... man konnte nicht stets auf dieselben konstant bleibenden Typen stoßen . . . es sind keine neuen Typen, es sind dieselben Geschlechter, dieselben Arten, die wir wiederfinden, nur in einer Auswahl".

Von den 58 verzeichneten Arten werden 17 als wahrscheinlich „entschieden eingeschwemmt" und 41 als „selten" und „sehr selten" (s und ss) bezeichnet. Als häufigste Formen werden nur sechs genannt:

Triloculina consobrina d'Orb.
Quinqueloculina Hauerana d'Orb.
Polystomella rugosa d'Orb.
Polystomella obtusa d'Orb.
Polystomella Fichtelana d'Orb. und
Nonionina granosa d'Orb.

Wie naheliegend, war an mich die Frage gestellt worden, in welcher Tiefe man das Liegende des Badener Tegels zu erreichen hoffen dürfte. Es bestehen dabei dieselben Schwierigkeiten wie bei derselben Frage in Liesing. Es hängt ja geradeso wie in Liesing von dem Neigungswinkel des Bruchrandes ab; würde dieser mit 45^0 angenommen, so käme man in Mödling auf eine wahrscheinliche Tiefe von etwa 330—400 *m*, welche sich bei einer Neigung von 60^0 auf wenigstens 600 *m* erhöhen würde. Eine zahlenmäßig bestimmte Angabe für das Erreichen des Liegenden des Badener Tegels läßt sich daher nicht geben.

Dabei ist freilich immerhin noch die Möglichkeit vorhanden, daß die Versenkung der abgebrochenen örtlichen Schollen vielleicht gerade hier eine weniger beträchtliche sein könnte. Die Hochlage der Eichkogelmasse, die weiter gegen Osten vorragt, könnte ja die Vermutung aufkommen lassen, daß hier eine Teilscholle in höherem Niveau verblieben sei, was gewiß denkbar wäre.

Für diese Möglichkeit könnte auch die Tatsache sprechen, daß die Fauna aus 100 *m* Tiefe so viele jener Formen aufweist, die aus 500—600-*m*-Tiefen des Liesinger Bohrloches stammen, wo ja die baldige Erreichung des Liegenden zu erhoffen gewesen wäre.

Wie ganz anders würden die Schlußfolgerungen sich ziehen lassen, wenn die Liesinger Bohrung fortgesetzt worden wäre! Wir würden dadurch auch die Eigenschaften des in der Tiefe zu erhoffenden Wassers kennen gelernt haben. (Man vergleiche das am Schlusse

meiner Bearbeitung der Liesinger 600-*m*-Bohrung. Nova Acta. Vol. C, S. 54—57, des Sep.-Abdruckes gesagte.) Auch die Fortsetzung der Mödlinger Bohrung wäre zu wünschen.

Aber wer könnte auf Grund solcher Möglichkeiten die Fragebeantwortung verändern? Nur die Fortsetzung der Bohrung könnte das tatsächliche Verhalten erbringen.

(Da der Assistent der Lehrkanzel, Dr. R. Grengg, Militärdienst leistet, mußte der Autor die Illustrationen herstellen, so gut er es eben vermochte.)

Literaturnotizen.

W. Teppner. Beiträge zur fossilen Fauna der steirischen Höhlen. I. Mitteilungen für Höhlenkunde. 1. Heft, 7. Jahrgang, Juli 1914, 18 Seiten 4°, mit sechs Tafeln und fünf Textfiguren.

Diese interessante Publikation zerfällt in folgende Abschnitte:

A. Untersuchungen über einige fossile Bären des steirischen Pleistocäns. I.

B. Untersuchungen über einige fossile Bären der steirischen Alluvial-Epoche. I.

C. Die Fauna der „Kleinen Galerie", einer Höhle der Peggauer Wand.

D. Untersuchungen über einige fossile Canidae der Steiermark.

Der Verfasser unterscheidet auf Grund zahlreichen Knochenmaterials im steirischen Diluvium drei Höhlenbärenarten, und zwar *Ursus spelaeus*, *Ursus spelaeus var. giganteus* und *Ursus priscus*.

In den neolithischen Kulturschichten nachgewiesene, also der Alluvialepoche angehörende Bärenkiefer sind gleichfalls zu drei Arten gerechnet (*Ursus arctos*, *Ursus styriacus* und *Ursus robustus*).

Die Fauna aus den lehmigen Ablagerungen der „Kleinen Galerie" wurde durch folgende, ziemlich mannigfaltige Arten vertreten: *Equus sp.*, *Sus sp*, *Bos sp.*, *Arctomys marmotta*, *Arvicola amphibius*, *Vespertilio murimus*, *Ursus spelaeus*, *Mustela martens*. *Felis catus* und *Meles taxus*. Außerdem wurde auch eine Menge bis jetzt noch nicht näher bestimmte Vogelreste erwähnt.

Unter den steirischen Caniden konstatierte Teppner diese drei Arten: *Cuon europaeus*, *Canis lupus* und *Canis vulpes*.

Sorgfältige Messungen der Gebisse sowie reichhaltige und instruktive Abbildungen vervollständigen den ersten Teil der Publikation Teppners.

(J. V. Želízko.)

R. Kettner. Znovějších výzkumů orudních nalezištích v Čechách. (Aus den neueren Forschungen der Erzfundorte in Böhmen.) Časopis Musea král. českého. Prag 1915.

Diese Arbeit enthält in erster Linie die Forschungsergebnisse der Mineralogen, Geologen und Montanisten während der letzten zwei Dezennien und in zweiter Linie behandelt sie die heutigen Ansichten betreffs der Genesis einzelner böhmischer Erzgänge und Lagerstätten. (J. V. Želízko.)

E. Weinschenk. Bodenmais—Passau. Petrographische Exkursionen im bayrischen Wald. Mit einem Titelbild, fünf Tafeln und 47 Textfiguren. Zweite erweiterte und umgearbeitete Auflage. Verlag Natur und Kultur, München.

Der Verfasser versteht es, in diesem Führer für petrographische Exkursionen im bayrischen Wald, der auf Grund von 25jährigen Exkursionen in dieses Gebiet

mit Studierenden der Münchner Universität geschrieben wurde, nicht nur auf die wichtigsten geologischen und petrographischen Erscheinungen des Gebietes die Aufmerksamkeit zu lenken, sondern auch allgemein genetische Erörterungen an dieses vielfach klassisch gewordene Studiengebiet zu knüpfen. Es werden im ganzen sieben Exkursionen beschrieben, bei welchen gelegentlich besondere, sogar einzigartige Beobachtungen angestellt werden können. Für eine Reihe von geologisch-petrographischen Erscheinungen bringt der Autor auch zum Teil neue und plausible Erklärungen.

So wird im Kapitel 1 der bekannte „Pfahl" (bei Weißenstein nahe Regen) als nicht sedimentär etwa durch Thermalwässer entlang einer Verwerfungsfläche entstanden, sondern als kataklastisch erklärt. Er knüpft an eine tektonische Zertrümmerungszone entlang einer Ruschelfläche mit Verschiebungen an, in welcher auch die Pfahlschiefer liegen, die durch Zermalmung von Granit und Gneis erklärt werden. Sein Alter wird als nachmesozoisch angegeben. Im Arbergebiet wird (Kapitel 2) die herzynische Gneisformation studiert (besonders bei Bodenmais), die als injizierter Schiefer angesprochen wird. (Granitische Injektionen in sedimentären Tonschiefern.) Die primär-sedimentäre Natur der Gneise wird auch durch Quarzgerölleinlagen erwiesen. Den Erzlagerstätten in diesen injizierten Schiefern im Silberberg bei Bodenmais ist Kapitel 3 gewidmet; sie sind, bis 14 *m* Mächtigkeit erlangend, epigenetisch in die Quarzlinsen, welche die Aplit- und Pegmatitgranitinjektionen durchsetzen, eingedrungen. Das Erzgemenge ist aus einem feurig-flüssigen sulfidischen Magma hervorgegangen, hat also nichts mit einem wässerigen Absatz zu tun.

Die Unreinheiten der Erze sind aus dem Nebengestein herausgelöste Bestandteile, welche im sulfidischen Schmelzfluß umkristallisiert wurden. Es folgen eine Beschreibung der Pegmatite des bayrischen Waldes, welche, vergesellschaftet mit verschiedenen seltenen Mineralien, durch größeren Mangangehalt und Mangel an Kristalldrusen sich von denen des Fichtelgebirges unterscheiden und eine Erörterung der Ophikalzite und des Fundes des bekannten *Eozoon bavaricum* bei Obernzell; letzteres ist sicher anorganisch aus einem kontaktmetamorphen Kalk entstanden, der früher Forsterit führte, welcher aber jetzt zu Serpentin umgewandelt ist. Wichtige Beobachtungen und Ergebnisse werden über die Graphitlagerstätten bei Passau zusammengetragen, welche in den injizierten Schiefern auf Ruschelflächen zum Absatz kamen als Folge von postvulkanischen Prozessen, von kohlenstofführenden Gasen und Dämpfen. Die Theorie der Dynamometamorphose oder Kontaktmetamorphose infolge der Granitintrusion wird abgelehnt. — Der Führer, der auch durch zahlreiche Skizzen und Photographien sehr gut ausgestattet ist, wird jedenfalls wegen seines reichen, gediegenen Inhaltes von seiten der Geologen und Petrographen warm begrüßt werden. (Gustav Götzinger.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separatabdrücke.

Eingelangt vom 1. Jänner bis Ende Juni 1915.

Ahlfeld, W. Einfluß von Wind und Luftdruck auf die Höhe des Meeresspiegels. Dissertation. (Separat. aus: Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. K. Kommission Kiel. Bd. XVI.) Kiel., typ. Heider Anzeiger, 1913. 4°. 29 S (177—205) Gesch. d. Universität Kiel. *(3338. 4°.)*

Ampferer, O. Bemerkungen zu dem Aufsatz von J. Bayer: Identität der Achenseeschwankung Pencks mit dem Riß-Würm-Interglazial. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1914. Nr. 14.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1914. 8°. 4 S. (321—324). Gesch. d. Autors. *(17496. 8°.)*

Ampferer, O. Besprechung mit O. Schlagintweit, K. Ch. v. Loesch und H. Mylius über das Wettersteingebirge. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1914. Nr. 15—16.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1914. 8°. 15 S. (338—352) mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17497. 8°.)*

Argand, E. L'exploration géologique des Alpes Pennines centrales. Note préliminaire. (Separat aus: Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles. Vol. XLV. Nr. 166.) Lausanne, Impr. Réunies, 1909. 8°. 64 S. mit 3 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Dr. A. Spitz. *(17498. 8°.)*

Argand, E. Sur la racine de la nappe rhétique. (Separat. aus: Mitteilungen der schweiz. geologischen Kommission. Jahrg. I. 1909.) Bern, typ. Stämpfli & Cie., 1909. 8°. 7 S. Gesch. d. Dr. A. Spitz. *(17499. 8°.)*

Aujeszky, A. A baktériumok természetrajza; kiadja a Kir. Magyar Természettudományi Társulat. [Die Naturgeschichte der Bakterien; herausgegeben von der Kgl. ungar. naturwissenschaftl. Gesellschaft.] Budapest, typ. „Patria", 1912. 8°. XV—920 S. mit 289 Textfig. und 5 Taf. Gesch. d. K. M. Természt. Tarsulat. *(17489. 8°.)*

Behrens-Kley. Mikrochemische Analyse von P. D. C. Kley; zugleich 3. Auflage der Anleitung zur mikrochemischen Analyse von H. Behrens. I. Teil (Text). Leipzig u. Hamburg, L. Voss, 1915. 8°. XII—368 S. mit 146 Textfig. Kauf. *(17488. 8°. Lab.)*

Behrens-Kley. Mikrochemische Analyse von P. D. C. Kley; zugleich 3. Auflage der Anleitung zur mikrochemischem Analyse von H. Behrens. II. Teil (Atlas): Tabellen zur systematischen Bestimmung der Mineralien mittels Mikrochemie und physikalischer Konstanten; von P. D. C. Kley. Leipzig u. Hamburg, L. Voss, 1915. 2°. IV—137 S. Kauf. *(168. 2°. Lab.)*

Benkendorff, R. Die Isothermen Schleswig-Holsteins und klimatische Messungen auf Föhr. Dissertation. Kiel, typ. Schmidt & Klaunig, 1914. 8°. 42 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Universität Kiel. *(17500. 8°.)*

Berg, G. Die mikroskopische Untersuchung der Erzlagerstätten. Berlin, Gebr. Bornträger, 1915. 8°. VIII—198 S. mit 88 Textfig. Kauf. *(17490. 8°.)*

Blanckenhorn, M. [Handbuch der regionalen Geologie; hrsg. v. G. Steinmann & O. Wilckens. Bd. V. Abtlg 4.] Syrien, Arabien und Mesopotamien. Heidelberg, 1914. 8°. Vide: Handbuch . . . Heft 17. *(16663. 8°.)*

Boeke, H. E. Grundlagen der physikalisch-chemischen Petrographie. Berlin, Gebr. Bornträger, 1915. 8°. XI—428 S. mit 168 Textfig. und 2 Taf. Kauf. *(17491. 8°.)*

Daviso di Charvensod, C. Memoria sui materiali da massicciata della provincia di Cuneo. [Touring Club Italiano. Commissione migliorameto strade.] Milano, typ. La Stampa Commerciale, 1915. 8°. VIII—53 S. mit 4 Tabellen u. 1 Karte. Gesch. d. Touring Club. *(17501. 8°.)*

Doelter, C. Handbuch der Mineralchemie. Bd. II. 7 (Bog. 11—20). Dresden und Leipzig, Th. Steinkopff, 1915. 8°. Kauf. *(17019. 8°. Lab.)*

Fletcher, L. [British Museum; natural history.] An introduction to the study of rocks and guide to the Museum collection; 4 edition. London, typ. W. Clowes & Sons, 1909. 8°. VIII—155 S. Gesch. d. Brit. Museum. *(17492. 8°.)*

Geinitz, E. Geologie von Mecklenburg-Strelitz. [Mitteilungen aus der großherzl. Mecklenburg. geologischen Landesanstalt. XXVIII.] Rostock, G. B. Leopold, 1915. 4°. 39 S. mit 1 geolog. Karte und 3 Taf. Gesch. d. Autors. *(3339. 4°.)*

Geyer, G. Über eine Salzbohrung am Auermahdsattel, südlich vom Grundlsee. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. VII. 1914.) Wien, F. Deuticke, 1914. 8°. 4 S. (323—226.) Gesch. d. Autors. *(17502. 8°.)*

[Goethe.] Die geologischen Studien Goethes. Beiträge zur Biographie Goethes von M. Semper. Leipzig 1914. 8°. Vide: Semper, M. *(17494. 8°.)*

Götzinger, G. Bericht über die im Auftrage der Biologischen Station Lunz durchgeführten physikalisch-geographischen Untersuchungen an den Lunzer Seen. Vortrag, gehalten vor der 85. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Wien, 23. September 1913. (Separat. aus: Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. Bd. VI. Hft. 6.) Leipzig, W. Klinkhardt, 1914. 8°. 10 S. (538—547.) Gesch. d. Autors. *(17503. 8°.)*

Götzinger, G. Nochmals zur Geschichte der Oder - Weichsel - Wasserscheide. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1914. Nr. 11.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1914. 8°. 5 S. (281—285). Gesch. d. Autors. *(17504. 8°.)*

Götzinger, G. Zur Methodik der geologischen Kartierung im nordischen Diluvialgebiete mit Vorlage der Karte des Diluvialterrains auf dem Blatte Jauernig—Weidenau. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1914. Nr. 6.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1914. 8°. 7 S. (162—168). Gesch. d. Autors. *(17505. 8°.)*

Götzinger, G. & H. Leiter. Zur Landeskunde des Donaudurchbruches der Porta Hungarica und ihrer Umgebung. Bericht über die Exkursion der k. k. Geographischen Gesellschaft in die Umgebung von Theben und nach Preßburg am 21. Juni 1914. (Separat. aus: Mitteilungen der k. k. Geograph. Gesellschaft in Wien. 1914. Hft. 10.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1914. 8°. 41 S. mit 3 Textfig. und 1 Taf. (VI). Gesch. d. Autors. *(17506. 8°.)*

Hagen, H. B. Geographische Studien über die floristischen Beziehungen des mediterranen und orientalischen Gebietes zu Afrika, Asien und Amerika. Teil I. Erlangen, typ. Junge & Sohn, 1914. 8°. 116 S. Gesch. d. Universität Kiel. *(17507. 8°.)*

Halaváts, G. v. Geologischer Aufbau der Gegend von Ujegyháza, Holczmány und Oltszakadát. Bericht über die geolog. Detailaufnahme im Jahre 1913. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1913.) Budapest, typ. A. Fritz, 1914. 8°. 13 S. (410—423) mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17508. 8°.)*

Hammer, W. Der Einfluß der Eiszeit auf die Besiedelung der Alpentäler. (Separat. aus: Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins. Bd. XLV. 1914.) Wien, typ. F. Bruckmann, A.-G. in München, 1914. 8°. 21 S. (61—81) mit 8 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17509. 8°.)*

Hammer, W. Das Gebiet der Bündnerschiefer im tirolischen Oberinntal. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXIV. 1914. Hft. 3.) Wien, R. Lechner, 1915. 8°. 124 S. (443—556) mit 31 Textfig. und 6 Taf. (XXI—XXVI). Gesch. d. Autors. *(17510. 8°.)*

Hammer, W. Über einige Erzvorkommen im Umkreis der Bündnerschiefer des Oberinntales. (Separat. aus: Zeitschrift des Ferdinandeums. Folge III. Hft. 59.) Innsbruck, typ. Wagner, 1915. 8°. 32 S. (65—94) mit 1 Übersichtskarte (Taf. XXIV). Gesch. d. Autors. *(17511. 8°.)*

Hammer, W. Zur Erinnerung an Eduard Reyer. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1915. Nr. 5.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1915. 8°. 7 S. (99—105). Gesch. d. Autors. *(17512. 8°.)*

Handbuch der regionalen Geologie; herausgegeben von G. Steinmann & O. Wilckens. Hft. 17. [Syrien, Australien und Mesopotamien; von M. Blanckenhorn.] Heidelberg, C. Winter, 1914. 8°. 159 S. mit 12 Textfig. und 4 Taf. Kauf. *(16663. 8°.)*

Handbuch der regionalen Geologie; herausgegeben von G. Steinmann und O. Wilckens. Hft. 18. [Die österreichischen und deutschen Alpen bis zur alpino-dinarischen Grenze (Ostalpen); von F. Heritsch.] Heidelberg, C. Winter, 1915. 8°. 153 S. mit 26 Textfig. und 2 Taf. Kauf. *(16663. 8°.)*

Heritsch, F. [Handbuch der regionalen Geologie; herausgegeben von G. Steinmann und O. Wilckens. Bd. II. Abtlg. 5 a.] Die österreichischen und deutschen Alpen bis zur alpino-dinarischen Grenze (Ostalpen). Heidelberg 1915. 8°. Vide: Handbuch... Hft. 18. *(16663. 8°.)*

Hintze, C. Handbuch der Mineralogie. Bd. I. Lfg. 17. Leipzig, Veit & Comp., 1915. 8°. Kauf. *(10798. 8°. Lab.)*

Höfer, H. v. Anleitung zum geologischen Beobachten, Kartieren und Profilieren. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1915. 8°. IX—82 S. mit 26 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17493. 8°.)*

Hoff, J. H. van't & W. Meyerhoffer. Über Anwendungen der Gleichgewichtslehre auf die Bildung oceanischer Salzablagerungen, mit besonderer Berücksichtigung des Stassfurter Salzlagers. (Separat. aus: Zeitschrift für physikalische Chemie. XXVII. 1.) Leipzig, W. Engelmann, 1898. 8°. 19 S. (75—93) mit 6 Textfig. Gesch. d. Herrn C. v. John. *(17513. 8°.)*

Hydrographisches Zentralbureau im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Der österreichische Wasserkraft-Kataster. Hft. 6 (Index und Blatt 204—236.) Wien 1914. 2°. Gesch. d. Hydr. Zentralbureau. *(161. 2°.)*

Jongmans, W. J. List of the species of Calamites with enumeration of the figures as far as they are doubtful or indeterminable or belong the other species. (Separat. aus: Mededeelingen van's Rijks Herbarium. Leiden. Nr. 24.) Leiden, P. W. M. Trap, 1915. 8°. 41 S. Gesch. d. Autors. *(17514. 8°.)*

Kley, P. D. C. Mikrochemische Analyse: zugleich 3. Auflage der Anleitung zur mikrochemischen Analyse von H. Behrens. Leipzig und Hamburg 1915. 8° (Text) und 2° (Tabellen). Vide: Behrens-Kley. *(17488. 8° u. 168. 2°.)*

Kranz, W. Über angebliche Hebungen und Senkungen an Pommerns Küsten nach der Litorinazeit. (Separat. aus: Naturwissenschaftliche Wochenschrift. N. F. XIII. Nr. 42.) Berlin, Jena, G. Fischer, 1914. 4°. 3 S. (669—671) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. *(3340. 4°.)*

Kranz, W. Aufgaben der Geologie im mitteleuropäischen Kriege. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. Jahrg. LXI. 1915. Hft. 7.) Gotha, J. Perthes, 1915. 4°. 7 S. (249—255). Gesch. d. Autors. *(3341. 4°.)*

Kraus, R. Cefalopodi ljušturnoga vapnenca kraj Gacka u Hercegovini. (Separat. aus: Glasnik zemaljskog Muzya u Bosni i Hercegovini 1914.) [Cephalopoden des Muschelkalks bei Gacko in der Herzegowina.] Sarajevo, Zemaljska Stamperija, 1914. 8°. 102 S. (369—414; 495—530) mit 2 Textfig. und 3 Taf. Gesch. d. Autors. *(17515. 8°.)*

Leiter, H. Zur Landeskunde des Donaudurchbruches der Porta Hungarica und ihrer Umgebung. Wien 1914. 8°. Vide: Götzinger, G. & H. Leiter. *(17506. 8°.)*

Leuchs, K. Geologisches aus der südlichen Lybischen Wüste: Gebel Garra, Oase Kurkur, Gebel Borga. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1913. Bd. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 16 S. (33—48). Gesch. d. Autors. *(17516. 8°.)*

Leuchs, K. Eine Reise in der südlichen Lybischen Wüste: Gebel Garra, Oase Kurkur, Gebel Borga. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. Jahrg. LIX. 1913. April-Hft. Gotha, J. Perthes, 1913. 4°. 2 S. (190—191) mit 2 Taf. (XXVIII—XXIX.) Gesch. d. Autors. *(3342. 4°.)*

Leuchs, K. Über die Entstehung der kontinentalen Ablagerungen des Tianschan. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1914. Nr. 1.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1914. 8°. 6 S. (22—26). Gesch. d. Autors. *(17517. 8°.)*

Leuchs, K. Beobachtungen über fossile und rezente ägyptische Wüsten. (Separat. aus: Geolog. Rundschau. Bd. V. Hft. I.) Leipzig und Berlin, W. Engelmann, 1914. 8°. 25 S. (23—47.) Gesch. d. Autors. *(17518. 8°.)*

Leuchs, K. Die Bedeutung der Überschiebungen in Zentralasien. (Separat. aus: Geologische Rundschau. Bd. V. Hft. 2.) Leipzig und Berlin, W. Engelmann, 1914. 8°. 7 S. (81—87). Gesch. d. Autors. *(17519. 8°.)*

Leuchs, K. Die Südküste des Angaralandes zwischen 70 und 105° ö. Gr. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1915. Nr. 6.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1915. 8°. 10 S. (170—178) mit 1 Textfig. Gesch d. Autors. (*17520. 8°.*)

Meyerhoffer, W. Über Anwendungen der Gleichgewichtslehre auf die Bildung ozeanischer Salzablagerungen, mit besonderer Berücksichtigung des Staßfurter Salzlagers. Leipzig 1898. 8°. Vide: Hoff, J. H. van't und W. Meyerhoffer. (*17513. 8°.*)

Obermayer, A. v. F. Pošepny. Biographische Notizen. Die Bergbauverhältnisse im Rauriser Goldberggebiete, nach F. Pošepny. (In: Jahresbericht des Sonnblick-Vereines, XXIII., für das Jahr 1914.) Wien, typ. F. Kayser, 1915. 8°. 11 S. mit einem Porträt Pošepnys, 2 Textfig. und 1 Übersichtskarte. Gesch. d. Autors. (*17521. 8°.*)

Petrascheck, W. Zur Frage des Waschberges und der alpin-karpathischen Klippen. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1914. Nr. 5.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1914. 8°. 7 S. (146—152) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17522. 8°.*)

Petrascheck, W. Die nutzbaren Radiumvorräte der Erde. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1915. Nr. 2.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1915. 8°. 22 S. (45—66). Gesch. d. Autors. (*17523. 8°.*)

Poppe, W. Über die Auflösung von Natriumchlorid- und Natriumchloratkristallen. Dissertation. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie . . . Beilagebd. XXXVIII.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1914. 8°. 66 S. (363 bis 428) mit 6 Textfig. Gesch. d. Universität Kiel. (*17524. 8°.*)

[Pošepny, F.] Biographische Notizen über F. Pošepny; von A. v. Obermayer. Die Bergbauverhältnisse im Goldberggebiete von Rauris, nach F. Pošepny; von A. v. Obermayer. Wien 1915. 8°. Vide: Obermayer, A. v. (*17521. 8°.*)

[Reyer, E.] Zur Erinnerung an ihn; von W. Hammer. Wien 1915. 8°. Vide: Hammer, W. (*17512. 8°.*)

Rothpletz, A. Die künstlichen Aufschlüsse unter der Höttinger Breccie bei Innsbruck und ihre Deutung. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. Jahrg. LI. 1915. Hft. 3 u. 4.) Gotha, J. Perthes, 1915. 4°. 9 S. (92—95 u. 138—143) mit 1 Taf. (XXIX). Gesch. d. Autors. (*3343. 4°.*)

Rothpletz, A. Frankreichs geologische Geschichte. (Separat. aus: 2. Kriegsheft der Monatshefte für den naturwiss. Unterricht, hrsg. v. B. Schmid.) Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1915. 8°. 15 S. mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17525. 8°.*)

Schaffer, F. X. Geologischer Führer für Exkursionen im inneralpinen Wienerbecken. II. Teil nebst einer Einführung in die Kenntnis seiner Faunen. (Sammlung geologischer Führer. XIII.) Berlin, typ. Gebr. Bornträger, 1908. 8°. VI—157 S. mit 13 Taf. Gesch. d. Autors. (*15503. 8°.*)

Schaffer, F. X. Geologischer Führer für Exkursionen im Wienerbecken. III. Teil nebst einer Einführung in die Kenntnis der Fauna der ersten Mediterranstufe. (Sammlung geologischer Führer. XVIII.) Berlin, Gebr. Bornträger, 1913. 8°. VIII—166 S. mit 3 Textfig., 10 Taf. u. 1 Karte. Gesch. d. Autors. (*15503. 8°.*)

Schubert, R. Die Foraminiferen des jüngeren Paläozoikums von Timor. (Separat. aus: Paläontologie von Timor. Ergebnisse der Expeditionen G. A. F. Molengraaff, J. Wanner und F. Weber . . . Lfg. II. Abhandl. III.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1915. 4°. 11 S. (49—59) mit 2 Textfig. u. 3 Taf. (XXXIX—XLI). Gesch. aus dem Nachlasse d. Autors. (*3344. 4°.*)

[Schubert, R.] Nekrolog auf ihn; von L. Waagen. Wien 1915. 4°. Vide: Waagen, L. (*3345. 4°.*)

Seidlitz, W. v. Leitlinien varistischer Tektonik im Schwarzwald und in den Vogesen. (Separat. aus: Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellschaft. Bd. LXVI. 1914. Monatsbericht Nr. 2.) Berlin, typ. G. Schade, 1915. 8°. 25 S. (100—124). Gesch. d. Autors. (*17526. 8°.*)

Semper, M. Die geologischen Studien Goethes. Beiträge zur Biographie Goethes und zur Geschichte und Methodenlehre der Geologie. Leipzig, Veit & Co., 1914. 8°. XII—389 S. mit 1 Titelbild u. 9 Textfig. Gesch. d. Verlegers. (*17494. 8°.*)

Sigmund, A. Minerale der Steiermark. (Separat. aus: Reisehandbuch „Steiermark“, hrsg. vom Landesverband für

Fremdenverkehr in Steiermark.) Graz, U. Moser, 1914. 8°. 7 S. Gesch. d. Autors. (*17527. 8°.*)

Sigmund, A. Neue Mineralfunde in Steiermark und Niederösterreich. IV. Bericht. (Separat. aus: Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. Bd. L. Jahrg. 1913.) Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1914. 8°. 25 S. (324—348). Gesch. d. Autors. (*17528. 8°.*)

Sigmund, A. Neue Mineralfunde in der Steiermark. V. Bericht. (Separat. aus: Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. Bd. LI. Jahrg. 1914.) Graz, typ. Leykam, 1915. 8°. 13 S. Gesch. d. Autors. (*17529. 8°.*)

[Starunia-Ausgrabungen]. Wykopaliska Staruńskie. *Elephas primigenius Blum.* i *Rhinoceros antiquitatis Blum.* s. *Tichorhinus Fisch.* wraz z współczesna Flora i Fauna . . . Kraków 1914. 4°. (Text) und 2° (Atlas). Vide: Wykopaliska Staruńskie. (*3336. 4°* u. *169. 2°.*)

Stiny, J. Diopsidfels [Malakolithfels] von Mixnitz. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1914. Nr. 24.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1914. 8°. 2 S. (745—746). Gesch. d. Autors. (*17530. 8°.*)

Teppner, W. Ein Beitrag zur näheren Kenntnis von *Meninatherium Telleri Abel.* Untersuchungen über einen neuen Oberkieferrest und die beiden Unterkiefer dieser Art aus den aquitanischen Schichten von Möttnig in Krain. (Separat. aus: „Carniola“. 1914. Hft. 4.) Laibach, typ. J. Blasniks Nachf, 1914. 8°. 12 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*17531. 8°.*)

Teppner, W. *Plagiostoma Frauscheri nov. spec.* et *Vulsella Woodi nov. spec.* (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1914. Nr. 16.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1914. 8°. 4 S. (500—503) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17532. 8°.*)

Teppner, W. Zur phylogenetischen Entwicklung der „protinguiden Trionyciden“ des Tertiärs und *Trionyx Petersi R. Hoernes var. Trifailensis nov. var.* aus dem Miocän von Trifail in Steiermark. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie. Jahrg. 1914. Nr. 20.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1914. 8°. 11 S. (628—638). Gesch. d. Autors. (*17533. 8°.*)

Tietze, E. Jahresbericht der k. k. geologischen Reichsanstalt für 1914. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1915, Nr. 1.) Wien, R. Lechner, 1915. 8°. 44 S Gesch. d. Autors. (*17534. 8°.*)

Toula, F. Die Brunnentiefbohrungen der Staatseisenbahngesellschaft 1839—1845 und 1909. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1913. Nr. 10.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1913. 8°. 16 S. (239—254) mit 1 Textfig. und 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*17535. 8°.*)

Toula, F. Die Kalke vom Jägerhause unweit Baden (Rauchstallbrunnengraben) mit nordalpiner St. Cassianer Fauna. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXIII. 1913. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1913. 8°. 50 S. (77—126) mit 4 Textfig. und 4 Taf. (IV—VII). Gesch. d. Autors. (*17536. 8°.*)

Toula, F. Geologisch-paläontologische Beobachtungen aus der Gegend von Drvar, Peći und Duler in Westbosnien. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXIII. 1913. Hft. 4.) Wien, R. Lechner, 1914. 8°. 74 S. (621—694) mit 25 Textfig. und 3 Taf. (XXIII—XXV). Gesch. d. Autors. (*17537. 8°.*)

Toula, F. Über eine kleine Mikrofauna der Ottnanger-(Schlier-)Schichten. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1914. Nr. 7—8.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1914. 8°. 15 S. (203—217) mit 7 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17538. 8°.*)

Toula, F. Schrumpfungsversuche. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. Jahrg. LX. 1914. Hft. 7.) Gotha, J. Perthes, 1914. 4°. 8 S. (8—15) mit 6 Taf. (III—VIII). Gesch. d. Autors. (*3346. 4°.*)

Toula, F. Die Tiefbohrung bis 600 *m* Tiefe auf dem Gebiete der Fabrik chemischer Produkte, und zwar der Holzverkohlungs-Industrie-Aktiengesellschaft in Liesing bei Wien. (Separat. aus: Nova Acta der kais. Leopold. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Bd. C. Nr. 3.) Halle, typ. E. Karras, 1914. 4°. 57 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*3347. 4°.*)

Toula, F. Neue Erfahrungen über den geognostischen Aufbau der Erdoberfläche. XIV. 1911—1914. (Separat. aus: Geographisches Jahrbuch. Bd. XXXVII. S. 27—140.) Gotha, J. Perthes, 1914. 8°. Gesch. d. Autors. (*7864. 8°.*)

Waagen, L. Dr. Richard Johann Schubert †. (Separat. aus: Montanistische Rundschau. Jahrg. 1915. Nr. 13.) Wien, Manz, 1915. 4°. 2 S. mit einem Porträt Schuberts. Gesch. d. Autors. (*3345. 4°.*)

Weinschenk, E. Die gesteinsbildenden Mineralien. 3., umgearbeitete Auflage. Freiburg im Breisgau, Herder, 1915. 8°. XI—261 S. mit 300 Textfig., 5 Taf. u. 22 Tabellen. Gesch. d. Verlegers. (*17495. 8°.*)

Winkler, A. Über jungtertiäre Sedimentation und Tektonik am Ostrande der Zentralalpen. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. VII. 1914.) Wien, F. Deuticke, 1914. 8°. 57 S. (256—312) mit einer Übersichtskarte (Taf. XIII). Gesch. d. Autors. (*17539. 8°.*)

Wykopaliska Staruńskie. *Elephas primigenius Blum.* i *Rhinoceros antiquitatis Blum.* s. *Tichorhinus Fisch.* wraz z współczesna Flora i Fauna; opracowali J. A. Bayger, H. Hoyer, E. Kiernik, W. Kulczyński, M. Łomnicki, J. Łomnicki, W. Mierzcjewski, E. Niezabitowski, M. Raciborski, W. Szafer, F. Schille. Text. (Ausgrabungen von Starunia ... mit der dazugehörigen Flora und Fauna; bearbeitet von ...) Kraków, Muzeum im. Dzieduszycki, 1914. 4°. X—386 S. mit 1 geolog. Karte u. 67 Tabellen u. Abbildungen im Texte. Gesch. d. Museum Dzieduszycki. (*3336. 4°.*)

Wykopaliska Staruńskie. *Elephas primigenius Blum.* i *Rhinoceras antiquitatis Blum.* s. *Tichorhinus Fisch.* wraz z współczesna Flora i Fauna . . Atlas. Kraków, Muzeum im. Dzieduszycki, 1914. 2°. 67 Taf. Gesch. d. Museum Dzieduszycki. (*169. 2°.*)

Zahálka, Č. Útvar křidový v českém Středohoří. Díl. I. Text. [Kreideformation im böhmischen Mittelgebirge.] v Roudnici [Raudnitz], typ. J. Soběslavský, 1914. 4°. [IV]—465 S. Gesch. d. Autors. (*5337. 4.°*)

Zahálka, Č. Die sudetische Kreideformation und ihre Aequivalente in den westlichen Ländern Mitteleuropas. II. Abteilung. Die nordwestdeutsche und die böhmische Kreide. Prag, typ. E. Grégr & Sohn, 1915. 8°. 116 S. Gesch. d. Autors. (*17540. 8°.*)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Übersicht über die Fossilien der Tegelschichten der 100 Meter-Bohrung von Mödling, am Nordfusse des Eichkogels.

NB. Wo ich die ausgesuchten Formen zählte, wurden die Zahlenangaben gemacht, h und ns (= häufig und nicht selten), + bezeichnet entweder das Vorkommen überhaupt, zumeist in nur einem Stückchen.

	Namen der Gattungen, Arten und Formen	4·40 bis 17·55	18·15 bis 18·45	19·20 bis 26·25	27·80 bis 33·20	33·80 bis 35·50	35·50 bis 35·75	35·75 bis 51·70	54·80 bis 55·10	55·70 bis 59·80	62·00 bis 63·60	63·60 bis 73·80	73·80 bis 87·50	87·50 bis 102·00	Aus dem Bohrmaterial ohne bestimmter Tiefe	100 +	Vorkommen der Arten (Formen) in der Liesinger 600 Meter-Bohrung	In Karrers Verzeichnis der brackischen Arten
1	*Peneroplis (Dentritina) Haueri d'Orb. sp.* (= *P. pertusus Brady*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	243·5—247·55	—
2	„ *elegans d'Orb. sp.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
3	„ *(Spirolina) austriaca d'Orb.* (= *P. pertusus Brady*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
4	*Cornuspira polygyra Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
5	„ (?) *aff. crassisepta (Brady).* (Wohl neu: *C. mödlingensis n. f.*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
6	*Spirolina (Operculina) angigyra Rss. sp.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
7	*Alveolina Haueri d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	247·55—565	—
8	*Planispira („Biloculina") contraria d'Orb. sp.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	5	500	—
9	*Spiroloculina limbata (d'Orb.) Brady*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
10	*Biloculina depressa (d'Orb.) Brady*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	4	—	—
11	„ *irregularis (d'Orb.) Brady*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
12	„ *cf. lunula d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	557·2—585	—
13	„ *cf. globulus Rss.* (Septarien-Ton)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
14	*Triloculina austriaca d'Orb.* (= *Miliolina trigonula [Lam.] Brady*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	+	8	—	3	—	—
15	„ *austriaca d'Orb. var. minima*	—	—	—	—	—	—	—	—	3	20	—	10	—	—	h	—	—
16	„ *tricarinata d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	500	—
17	„ *gibba d'Orb.*	—	+	—	—	+	+	?	—	—	—	—	—	—	—	—	273	ss
18	„ *oculina d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—
19	„ *mödlingensis n. f. (aff. Tr. oculina)*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
20	„ *cf. gracilis (d'Orb.) Brady*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—
21	„ *consobrina*	—	—	+	—	—	—	?	—	—	3	—	—	+	—	—	243—430	—
22	„ *spec.* Sehr kleine Stückchen	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	10	—	—	—	—	+
23	*Quinqueloculina Aknerana d'Orb.* (= *Miliolina seminulum Brady*)	—	—	—	—	—	—	+	+	—	11	+	9	4	—	4	310—600	—
24	„ *Cuvierana d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	6	—	—
25	„ *Auberana d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
26	„ *Ungerana d'Orb.*	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	310—588	+
27	„ *cf. badensis d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—
28	„ *cf. secans (d'Orb.) Brady sp.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
29	„ *cf. gracilis d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
30	„ *cf. Juliana d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
31	„ *Haidingeri d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	+	341—588	—
32	„ *foeda Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	+	341—588	—
33	„ *cf. contorta d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	ss
34	„ *sp. ind.*	+	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
35	? *Nodosaria obliqua (Linné sp.) Brady*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
36	*Glandulina laevigata d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	2	500—600	—
37	*Polymorphina compressa d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	3	2	—	—	576—600	—
38	„ *cf. gibba d'Orb. sp.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	e ?
39	„ *aff. Thonini d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
40	*Uvigerina pygmaea d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	2	9	16	—	22	341—600	—
41	„ *canariensis (d'Orb.) Brady* (und *urnula d'Orb.*)	—	—	—	—	—	—	8	h	+	4	—	—	+	—	2	341—600	—
42	„ *tenuistriata Rss.*	—	—	—	+	+	—	—	—	26	5	—	17	29	—	29	—	—
43	„ *spec.*	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—	h	—	—
44	*Textularia carinata d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	13	13	—	h	188—600	—
45	„ *aff. pectinata Rss.* (*cf. T. Mariae d'Orb.*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	+	—	—	—	57	—	—
46	„ *acuta Rss.* (= *T. sagittula [Defr.] Brady*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	2	—	9	—	—
47	„ *laevigata d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—
48	*Clavulina communis d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	?	—	—	—	—	—	—	—	—	430—600	—
49	*Bulimina pupoides d'Orb.*	—	—	—	—	—	2	—	—	2	+	—	+	11	—	25	273—600	s
50	„ *ovata d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	2	—	+	188—600	—
51	„ *pyrula d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	2	—	5	273—600	—
52	„ *affinis d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	19	2	—	—	+	—	—	6	—	—
53	„ *elegans d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	4	—	—	—	—
54	„ *aculeata (Cž.) Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	s
55	„ *spec.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	11	—	h	—	—
56	*Allomorphina cf. trigona Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
57	*Virgulina Schreibersi Cž.*	—	—	—	+	+	+	+	41	—	12	—	—	+	—	179	576—588	—
58	*Globigerina bulloides d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	5	+	7	—	20	188—600	e ?
59	*Sphaeroidina bulloides d'Orb.* (= *Sph. austriaca d'Orb.*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	+	8	—	14	350—600	e ?
60	*Discorbina planorbis d'Orb.* in versch. Varietäten	—	—	—	—	—	—	20	9	3	24	15	12	31	—	106	273—500	ss e ?
61	„ *turbo d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—
62	*Truncatulina Dutemplei d'Orb.* in versch. Varietäten	—	—	—	—	+	+	13	57	6	129	+	18	35	—	143	248—600	+
63	„ *praecincta Karr.*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	350—430	—
64	„ *Ungerana d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	5	—	+	—	—
65	„ *Bouéana d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	8	—	—
66	„ *Cuvierana d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
67	„ *lobatula d'Orb.* (*Anomalina variolata d'Orb.*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3	+	+	—	41	600	ss
68	„ *spec.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
69	„ *(Anomalina) grosserugosa (Gmb.) Brady*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	h	—	48	—	—
70	„ *(Anomalina) sp. aff. A. badensis d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	273—600	—
71	„ *(Anomalina) variolata d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
72	„ *(Anomalina) spec. aff. A. austriaca d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	500—585	—
73	*Pulvinulina (Rotalina) nana Rss.* (= *Discorbina nana [Rss.] Brady*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
74	„ *aff. Haueri.* (Vielleicht neue Form)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—
75	„ *cf. oblonga (Will) Brady.* (Viell. neue Form)	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
76	*Rotalia Soldanii d'Orb. sp.* (= *Rotalina Soldanii (d'Orb. sp.) Brady*)	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	2	565—576	—
77	*Amphistegina Haueri d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	500	ss e.
78	„ *cf. Lessoni (d'Orb.) Brady*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
79	*Polystomella crispa (Lam.) d'Orb.*	—	—	+	—	—	—	6	—	+	4	+	4	4	—	14	248—341	+
80	„ *macella (F. u. M.) Brady* (= *P. Fichtelana d'Orb.*) = *P. obtusa d'Orb.*	+	—	+	—	2	—	+	—	—	9	—	2	—	—	43	—	+
81	„ *Haueri d'Orb.*	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
82	„ *Listeri d'Orb.* (= *P. striatoplicata (F. u. M.) Brady*)	—	—	—	—	—	—	—	3	+	—	—	—	—	—	2	—	s
83	„ *aculeata d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	4	—	+
84	„ Kleine Formen	h	+	—	h	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
85	*Nonionina umbilicatula (Mont.) Brady* (= *N. Soldanii d'Orb.*)	—	—	—	—	+	—	+	13	+	20	2	32	35	—	91	273—600	—
86	„ *punctata d'Orb.* (= *N. depressula [W. u. J.] Brady*)	—	—	10	—	+	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	ss
87	„ *granosa d'Orb.* (= *N. depressula [W. u. J.] Brady*)	—	—	—	—	—	—	+	2	—	—	—	—	+	—	—	556—557	+
88	„ *Bouéana d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	8	2	14	4	8	2	—	15	556—588	ss
89	„ *spec.* (In 73·8—87·5 *m.* Vielleicht eine neue Form)	—	—	—	n. s.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
90	*Pullenia (Nonionina) sphaeroides (d'Orb. sp.) Brady* (= *N. bulloides d'Orb.*)	—	+	—	—	—	—	—	—	+	11	+	—	+	—	27	350—470	—
91	„ *(Nonionina) quinqueloba (Rss.) Brady*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
92	*Brissopsis*-Stacheln (Fig. 4)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	12	3	—	h	500—600	—
93	*Crisia aff. Edwardsi Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 (?)	—	2	310—341	—
94	*Retepora n. sp.* (Fig. 2)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
95	*Pecten ? n. f.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
96	*Pecten* oder *Spondylus*	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
97	*Nuculina ?*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
98	*Cardium spec.* Sehr kleine zierliche Formen	+	—	+	—	—	—	—	—	—	2	+	+	—	—	+	—	—
99	*Circe minima (Mont.) M. Hörn. ?*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	356—565	—
100	*Mactra cf. podolica Eichw.*	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
101	„ *triangula Rss.* (?)	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
102	Muschelbruchstücke (von *Pectunculus* 73—87)	+	—	—	h	—	—	—	—	h	—	—	+	+	—	—	—	—
103	*Scissurella mödlingensis n. f.* (Fig. 3)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—
104	*Trochus* (?) *spec.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—
105	*Rissoa cf. Venus d'Orb.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+ (?)	—	+	—	—
106	*Monodonta ?*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
107	*Turritella turris Bast.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
108	*Cerithium aff. Zelebori M. Hörn.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
109	„ *cf. minutum (Serr.) M. Hörn.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
110	*Siliquaria sp. ind.* (?)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
111	*Voluta*- oder *Cassis*-Wirbelstück	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
112	*Paludina cf. immaculata Frfld.*	+	2	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
113	*Dentalium sp.* (*Dentalium entalis Linné*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	4	—	—	—	—	—
114	*Vermetes* (?)	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
115	*Cythere pustulosa n. f.*	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
116	„ *aff. subscrobiculare Egger.* (Viell. eine neue Form.) (Fig. 5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
117	„ *cf. canaliculata Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
118	„ *mödlingensis n. f.* (Fig. 6)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
119	*Cytherina recta Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	3	585—588	—
120	„ *cf. lucida Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
121	„ *heterostigma Rss.*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
122	„ *cf. dilatata Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	+	—	—	—	—	—
123	*Cypridina Philippi Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
124	„ *deformis Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
125	„ *hystrix Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	500—588	—
126	„ *cf. asperrima Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
127	„ *cf. angulata Rss.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
128	„ *(Cythereis) cf. lacunosa Rss.*	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
129	„ *spec.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	n. s.	—	—
130	*Otolithus: Berycidarum Schuberti n. f.* (Fig. 1)	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		4·4 bis 17·55	18·15 bis 18·45	19·2 bis 26·25	27·8 bis 33·2	33·8 bis 35·5	35·5 bis 35·75	35·75 bis 51·70	54·8 bis 55·1	55·7 bis 59·8	62·0 bis 63·6	63·6 bis 73·8	73·8 bis 87·5	87·5 bis 102·0	Tiefe ?	100 +	39 Formen	20 [1]
	Vorkommende Formen	9	10	11	6	8	5	15	13	20	32	34	40	47	(5)	68		

[1] Davon 5 als wahrscheinlich eingeschwemmt (e ?) und 9 als selten (s u. ss).

N° 12. VIRIBVS VNITIS 1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. September 1915.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Fr. Wurm. Beiträge zur Kenntnis der Eruptivgesteine der B.-Leipaer Umgebung[1]).

In den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien habe ich im Jahre 1914 melilith- und leuzitführende Eruptivgesteine aus der Umgebung von B.-Leipa namhaft gemacht. Im verflossenen Sommer des Jahres 1914 wurden außer den bereits erwähnten noch andere Melilithbasalte ausgeforscht, und zwar 1. auf dem Eichbergel bei B.-Leipa, 2. auf dem Ziegenrücken bei Wartenberg und 3. auf dem Haderberge bei Krassa.

1. Nördlich von B.-Leipa, knapp beim Bahnwächterhause Nr. 71 der böhmischen Nordbahn, erhebt sich ein unbedeutender bewaldeter Hügel, der den Namen Eichbergel führt. An der Westseite schneidet ihn die Bahn, wodurch der Sandstein bloßgelegt wurde, während der Gipfel aus Basalt besteht, von dem nur an einzelnen aufgelassenen kleineren Vertiefungen Bruchstücke gefunden wurden. Der Basalt ist graulichgrün und grobkörnig. Die Grundmasse desselben besteht aus sehr zahlreichen, in Verwitterung begriffenen, dicht graubestäubten, fast erdigen Melilithleisten, die gewöhnlich noch in der Mitte farblos sind. Die Zwischenräume sind von einer farblosen Nephelinklemmasse ausgefüllt. Nicht selten sieht man in dem mikroskopischen Bilde größere lichtbraune Augitkristalle, die stellenweise sternförmig gehäuft sind; einzelne sind lang, säulenförmig und mit zahlreichen Sprüngen versehen. Olivin ist in farblosen Kristallen recht zahlreich und mit maschenartigen Rissen vorhanden; an den Spalten und Rissen sind Magnetitkörner gehäuft. Magnetit ist in kleineren Körnern häufig, ebenso Perowskit. Auch einzelne Biotitschüppchen können wahrge-

[1]) Siehe Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien im Jahre 1914, Nr. 10.

nommen werden. Sekundärer Kalkspat ist zwischen den Gemengteilen häufig.

2. Der Ziegenrücken bei Wartenberg ist ein von SWS gegen NON streichender, südlich vom Hammerteiche gelegener Sandsteinrücken, der von einem Basaltgange durchschnitten wird. Der Basalt ist grünlichgrau, mittelfeinkörnig und mit schmalen Kalkspatadern durchzogen. Melilith bildet die Grundmasse dieses Basaltes; er kommt in verwitterten, grauen, undeutlich konturierten, fast erdigen Leisten vor. Dazwischen sind sehr zahlreiche farblose Olivinkristalle mit vielen bläulichen Rissen und Magnetiteinschlüssen vorhanden. Magnetit ist in größeren Körnern und häufig am Rande der Olivinkristalle gehäuft. Sehr häufig ist Perowskit in kleineren und größeren Schnitten von 0·03—0·04 *mm* anzutreffen. Selten sieht man die bräunlich durchscheinenden, viereckigen Schnitte des Chromits, der öfter von Magnetit umgeben und auch als Einschluß im Olivin wahrgenommen werden kann. Sekundärer Kalkspat ist häufig.

3. An der Straße von Wartenberg nach Oschitz erhebt sich beim Dorfe Krassa, das an der rechten Seite der Straße liegt, links an der Straße gegenüber Krassa der 386 *m* hohe Haderberg, der von einem 1 *m* breiten Basaltgange durchzogen wird. Der Basalt ist grünlichgrau und vom mittleren Korne. In einer aus gelblichbestäubten minder deutlich begrenzten erdigen Melilithleisten bestehenden Grundmasse sind zahlreiche farblose, mit Rissen versehene Olivinkristalle eingebettet; einzelne Melilithkristalle bilden größere, deutlich konturierte Leisten, die einen Mittelspalt mit deutlicher Pflockstruktur zeigen. Magnetit ist in größeren Partien vorhanden. Perowskit ist meist in kleinen Kriställchen wahrzunehmen, nur selten erblickt man einen größeren Perowskitschnitt. Sekundärer Kalkspat ist abermals häufig.

Hauynführende basaltische Gesteine wurden gefunden: 1. auf dem Roll bei Niemes, 2. auf der Warte bei Grünau, 3. auf dem Wachberge bei Barzdorf, 4. auf dem Buchberge bei Schönbach, 5. auf dem Sommerberge bei Graber, 6. auf dem Settinaberge bei Hirschberg, 7. auf dem Steinberge bei Voitsdorf, 8. „Am Steine" bei Heutor, 9. am Kaiserbergel und 10. am Rabensteine bei Kummer, 11. auf einem Basalthügel am Nordfuße des Wilsch, 12. auf dem Schloßberge bei der Tschapkeule, 13. auf dem Mühlberge in Bokwen, 14. auf dem Polzenberge bei Brenn und 15. nordöstlich von Hundorf.

1. Der Roll bei Niemes ist ein mächtiger, 702 *m* hoher, isolierter, weithin sichtbarer Bergkoloß, der bis auf den mit einer Ruine gekrönten Gipfel ganz bewaldet ist und seiner bedeutenden Höhe wegen das Orientierungszeichen der ganzen Umgebung bildet. Besteigt man ihn von Rabendorf aus, so erblickt man gleich am Fuße desselben weit über 50 *m* hohe säulenförmig emporstrebende Sandsteinfelsen, die ihn fast ringsherum umsäumen und sich von Rabendorf über Rehwasser und Neuland hinziehen. Ein vielfach sich windender und mit Stufen versehener Weg führt zur Julienhöhe. Erreicht man die Sandsteinterrasse und steigt an der sehr steilen Bahn hinan, so nimmt man das den Berg bildende Gestein nirgends wahr;

erst nachdem man eine plateauförmige Vorstufe von bedeutender Dimension erreicht hat, erblickt man das die aufgesetzte Kuppe bildende Gestein, dessen Trümmer, einem Steinmeere gleichend, die sehr steilen Gehänge der Kuppe bedecken. Zwischen unzähligen und großartigen Felsen führt ein Weg auf die mit einer verfallenen Ruine versehene Kuppe. Auf der südwestlichen Seite der Kuppe befindet sich ein großer, etwa 30 *m* langer, stellenweise bloß 2 *m* breiter, aus horizontal liegenden unregelmäßigen Säulen bestehender Vorsprung, der sogenannte Schauhübel.

Proben zur Herstellung von Dünnschliffen wurden genommen von der höchsten Spitze des Schauhübels, von dem Felsen, auf welchem die Ruine steht, von einem Stücke des Steinmeeres und schließlich aus dem etwa 150 *m* unter der Ruine gegen Südwesten sich befindlichen herrschaftlichen Steinbruche. Das Gestein ist dicht, von grauschwarzer Farbe und unregelmäßig säulenförmig abgesondert.

Das mikroskopische Bild der vom Schauhübel genommenen Stücke zeigt an Trichiten und Kristallskeletten reiches lichtbräunliches Glas, in welchem viele kleine Augitkristalle von gelblichgrauer Farbe eingebettet sind. Größere Augiteinsprenglinge von derselben Farbe, öfter fast zur Gänze mit Erzkörnern gefüllt, kommen häufig vor. Farblose, scharf begrenzte Plagioklasleisten mit prachtvoller Zwillingsstreifung treten zahlreich auf. Der Magnetit ist in zahlreichen mittelgroßen Partien vorhanden; einzelne Magnetitschnitte zeigen eine lichte Umsäumung. Außerdem erblickt man unter dem Mikroskop äußerst regelmäßige, große, scharf konturierte Sechsecke und Rechtecke, welche im Innern eine prachtvolle amethystbläuliche, aus Strichen bestehende Zeichnung haben und mit einem farblosen, gleichfalls scharfbegrenzten Rande versehen sind, die dem Hauyn angehören.

In den Dünnschliffen, welche von dem Felsen herrühren, auf dem die Ruine steht, erblickt man dieselben Bestandteile, nur sind die Augitschnitte grünlich gefärbt.

Die Dünnschliffe, die aus den Stücken des Steinmeeres hergestellt wurden, zeigen gleichfalls ein bräunliches Glas mit kleinen Augiten; die großen Augiteinsprenglinge haben einen vom Rande scharf begrenzten grünen Kern und sind oft mit Einschlüssen der braunen Glasmasse versehen. Die Plagioklasleisten sind geradlinig begrenzt und einzelne an den Enden zerfranst. Einzelne Hauynkristalle sind ganz farblos und ohne Strichnetz im Innern.

In den Dünnschliffen aus dem Steinbruch ist die Glasbasis farblos, nur an wenigen Stellen bräunlich und bestäubt. Die kleinen Augitkristalle sind lichtgrau, die größeren von derselben Farbe mit grünlichem Kern. Die farblosen Plagioklasleisten sind nicht so schön entwickelt und nicht so scharf begrenzt und nehmen an der Bildung der Grundmasse mit der Glasbasis teil. Der Hauyn ist viel seltener und nicht so deutlich kristallisiert, verrät sich meist nur durch sein amethystblaues Strichnetz, während die scharfe farblose Umrandung der Hauynkristalle des Schauhübels fehlt.

In allen Schliffen ist sehr selten ein farbloses grün umrandetes Olivinkorn zu finden. Das Gestein ist ein olivinarmer glasiger Feldspatbasalt.

2. Warte ist eine Grundparzelle, die teils Wald, teils Feld ist und an der Gabler Straße zwischen Niemes und Neuland gelegen ist; sie gehört zur Katastralgemeinde Grünau und weist einen guten Boden auf, der stellenweise aus Eruptivgestein besteht, stellenweise lehmiger Sandboden ist. Einzelne Blöcke des Eruptivgesteins ragen aus der Erde hervor. Das Gestein ist vom mittleren Korn und schwarzgrau. Die Grundmasse des Gesteins besteht aus einer Unzahl von kleinen farblosen Plagioklasleistchen, die zwischen den größeren Augitschnitten zu fließen scheinen. Die kleinen Augite sind grünlich und viel seltener als die Plagioklasleistchen. Stellenweise sind die Augitschnitte und Erzpartien gehäuft. Augiteinsprenglinge sind seltener und von derselben Farbe wie die kleinen Augitschnitte und enthalten Gasporen und Magnetitkörner als Einschluß. Der Magnetit ist in kleineren und größeren Partien vorhanden. Die auffallend schönen Hexagone und Tetragone des Hauyns sind von amethystbläulicher Farbe, mit innerem Strichnetz und scharf begrenztem farblosem Rande; sie kommen recht zahlreich vor; kleinere Hauynschnitte ohne Strichnetz sind stellenweise gehäuft. Sehr selten erblickt man auch im Dünnschliffe einen braunen Amphibolschnitt; von dem Amphibol ist jedoch nur ein kleiner brauner Kern vorhanden, der von einer Magnetitrinde umgeben ist, um welche kleine grünliche Augitschnitte sich reihen.

3. Wachberg bei Barzdorf.[2]) Die Dünnschliffe des vom Gipfel des Wachberges genommenen Gesteinstückes, das mittelfeinkörnig und schwärzlichgrau ist, zeigen unter dem Mikroskop eine aus farblosen kleinen Plagioklasleistchen bestehende Grundmasse, in welcher die Leistchen stellenweise zwischen den größeren Schnitten schöne Fluktuationen bilden. Weniger zahlreich sind kleine lichtbräunliche Augitkristalle. Die größeren Augiteinsprenglinge sind grünlich und an manchen Stellen gehäuft. Sehr zahlreich sind die amethystbläulichen Hauynkristalle, die etwas kleiner sind als die im tephritischen Gesteine der Warte. Magnetit ist in zahlreichen, kleineren und größeren Partien vorhanden. Selten trifft man einen braunen Amphibolschnitt, der von Magnetit ganz umgeben ist; stellenweise ist ein Teil des Hornblendekernes in ein farbloses Mineral umgewandelt, das im polarisierten Lichte bläulich erscheint.

Das Gestein aus dem kleinen verlassenen Steinbruche auf der nördlichen Seite des Wachberges zeichnet sich bei der makroskopischen Betrachtung durch seine großen Augit- und Amphibolkristalle aus, die in zahlreicher Menge das Gestein durchsetzen. Die Grundmasse besteht aus kleinen, farblosen Plagioklasleistchen, zwischen welchen an einzelnen Stellen eine farblose Glasmasse bemerkbar ist. In der Grundmasse sind zahlreiche kleine lichtbräunliche Augite und zahlreiche violette Hauynkristalle zerstreut. Größere Augiteinsprenglinge, teilweise mit grünem Kerne, kommen häufiger vor, wobei der grüne Kern eine kleinere Auslöschung zeigt als der Mantel. Einzelne gerundete Amphibolkristalle von brauner Farbe sind öfter anzutreffen. Magnetit ist sehr zahlreich. Seltener trifft man auch Hohlräume, die mit zeolithischen Bildungen ausgefüllt sind.

---

[2]) Siehe Verhandl. der k. k. geol. R.-A. in Wien 1914, Nr. 10, pag. 250.

4. Buchberg bei Schönbach siehe Verhandl. der k. k. geol. R.-A. in Wien 1914, Nr. 10, pag. 251.

5. Nördlich von Graber führt die Straße zwischen den beiden Bergen, dem Blauberge und dem Sommerberge nach Hermsdorf. Das Gestein des Sommerberges ist feinkörnig und von grauschwarzer Farbe. Unter dem Mikroskop sieht man kleine lichtbräunliche Augitsäulchen, welche in einer farblosen, aus zarten Plagioklasleistchen bestehenden Grundmasse liegen; dazwischen reichliches farbloses Glas. Größere Augiteinsprenglinge kommen häufiger vor, sind öfter in Zwillingen und in Schnitten, bei denen mehrere Zwillingslamellen durch den ganzen Schnitt hindurchgehen. Auch kann bei einigen eine schöne Zonarstruktur beobachtet werden; einzelne sind mit Magnetitkörnern ganz ausgefüllt. Magneteisen ist in kleineren und größeren Körnern gleichmäßig verteilt. Einzeln vorkommende sechseckige und viereckige Hauynschnitte haben ein bräunliches Strichnetz. Grelle, mit bräunlichem Stäubchen versehene Apatitsäulchen kommen einzeln vor.

6. und 7. siehe Verhandl. der k. k. geol. R.-A. in Wien 1913, Nr. 9, pag. 170 und 171.

8. „Am Stein" ist ein etwa 500 Schritte langer und 1·5 *m* breiter Basaltgang südöstlich von Brenn und nördlich vom Jägerhause Heutor, der sich auf dem Knoblochschen Grunde von NO gegen SW zieht. Die an der Oberfläche sich befindenden, ziemlich großen Basaltfelsen sind stark verwittert, nur der in einem kleinen Steinbruche gewonnene Basalt ist hart und wird zu Schotterzwecken verwendet. Der Basalt ist schwarzgrau mit großen Augit-, Amphibol- und Biotitkristallen.

Der Augit hat den hervorragendsten Anteil an der Zusammensetzung dieses Basaltes, indem er fast zwei Drittel der ganzen Gesteinsmasse bildet. Er tritt auf in Gestalt kleiner und größerer lichtbräunlicher säulenförmiger Kriställchen, zwischen ihnen sind größere Magnetitpartien und violett gekörnelte Hauynschnitte deutlich wahrnehmbar; auch braune, rundlich gelappte Biotitschuppen sind fast gleichmäßig verteilt. Die kleinen Lücken zwischen diesen Gemengteilen füllt eine lichte Glasmasse aus. Als Einsprenglinge heben sich aus der Grundmasse hervor größere Augite von derselben lichtbräunlichen Farbe, dann Biotit- und Amphibolkristalle, die beide eine lichter bräunliche Farbe haben, sich jedoch dadurch unterscheiden lassen, daß die Biotitschnitte sehr zahlreiche parallele, scharf geradlinige Spaltrisse zeigen, während die Risse der Amphibolkristalle nicht so dicht sind und auch nicht so geradlinig parallel verlaufen. Beide Einsprenglinge haben eine schmale dunklere, vielfach korrodierte Umrandung. Olivineinsprenglinge sind nicht häufig und in einem ziemlich weit vorgeschrittenen Stadium der Umwandlung, wenige in Kristallen meist in unregelmäßigen Stücken.

9. und 10. Das Kaiserbergel und der Rabenstein bei Kummer sind zwei Endpunkte eines Basaltganges, der die Sandsteinwände des Kummergebirges im Westen vom Dorfe Kummer durchschneidet. Der Gang beginnt auf der Höhe der Schanze, stürzt dann mit der Sandsteinwand des Rabenstein fast 40 *m* ab, zieht

über die alte Kummerstraße, wo der Basalt in früheren Zeiten ausgebrochen wurde und streicht über das niedrige Kaiserbergel zum Polzen. Der Gang ist immer 2 bis 3 *m* breit und der Basalt etwas säulenförmig abgesondert, schwarzgrau und mittelfeinkörnig. Die Ausbildung der einzelnen Gemengteile dieses Basaltes ist folgende:

Eine große Menge säulenförmiger lichtbräunlicher Augitkristalle, von denen einzelne eine bedeutende Größe erreichen, bilden die Grundmasse; in den entstandenen Lücken ist teilweise ein etwas bräunliches Magma, zahlreicher jedoch violettgefärbte Hauyndurchschnitte, größere Magnetitschnitte und braune Biotitschuppen eingefügt. Nur selten ist ein Augiteinsprengling von der Kombination $P . \infty P . \infty \bar{P} \infty . \infty \bar{P} \infty$ anzutreffen und noch seltener ein in Umwandlung begriffenes Olivinkorn.

11. Am Nordfuße des phonolitischen Wilsch erhebt sich gleich ober den Häusern von Rein, etwas gegen Osten, ein kleiner Basalthügel mit anstehendem Basalt, der grau und feinkörnig ist.

Sehr zahlreiche kleine lichtbräunliche Augitkristalle gemengt mit vielen Magnetitkörnern bilden die Grundmasse, in welcher größere lichtbräunliche, säulenförmige Augite eingesprengt sind. Außerdem sind sechseckige und viereckige Hauynschnitte von violetter Farbe mit lichtem Rande zahlreich bemerkbar; einzelne sind in Verwitterung begriffen und erscheinen bräunlich. Magnetit bildet größere Partien. Hin und wieder sind zwischen den Gemengteilen farblose isotrope Stellen, die als Glasbasis zu betrachten sind.

12. Der Schloßberg bei Sattai ist ein westlich von Sattai gelegener kleiner Berg, dessen Gipfel mit Gras bewachsen ist und niedrige anstehende Basaltfelsen aufweist, die aus dem Sandstein emporragen. Fast alle benachbarten Kuppen bestehen aus Sandstein und zeigen oft interessante Bildungen des Sandsteins mit dem Brauneisenstein, wie dies besonders auf der nahen herrlichen Tschapkeule zu sehen ist. Der Basalt des Schloßberges ist grauschwarz und mittelfeinkörnig und führt größere eingesprengte Augit- und Amphibolkristalle. Die Grundmasse besteht aus einer großen Zahl sehr kleiner lichtbräunlicher Augitsäulchen, die mit viel Erzstaub und Erzkörnern gemengt sind, dazwischen hin und wieder farbloses Glas. Sehr zahlreiche große Augite von lichtbräunlicher Farbe mit grünem Kern und prächtiger Zonarstruktur kommen als Einsprenglinge vor; einzelne sind ganz grün, andere mit Erz ganz ausgefüllt. Rundliche Olivinkerne selten. Einzelne braune Hornblendeschnitte mit stark korrodiertem Rande kommen öfter vor. Selten ist ein dunkelvioletter Hauynkristall anzutreffen.

13. Mühlberg bei Bokwen. Siehe Verhandl. der k. k. geolog. R.-A. in Wien 1914, Nr. 10, pag. 254.

14. Rechts an der Straße, die von der Gießemühle nach Brenn führt, ist ein kahler, von Steinbrüchen durchwühlter Hügel, der Polzenberg, dessen Basalt immer noch gebrochen wird. Vom Polzenberge steigt das ganze Gelände gegen Brenn an. Kurz vor den Häusern auf dem Rücken, der sich dem Hause Nr. 35 gegenüber befindet, wurde vor einigen Jahren ein $1^1/_2$ *m* breiter Basaltgang aufgedeckt, von dem jedoch nicht viel gebrochen wurde. Das Gestein

ist grau und vom mittleren Korn und besteht aus Augit, Magnetit, Hauyn und Glas. Von diesen Gemengteilen ist wieder der Augit in weit überwiegendem Maße vorhanden; er bildet sehr lichtbräunliche, ziemlich dicke Säulen, nur wenige Einsprenglinge heben sich aus der Grundmasse hervor. Magnetit ist in größeren Partien vorhanden. Zwischen den Gemengteilen eingeklemmt findet sich noch eine farblose isotrope Glasbasis oder einzelne unregelmäßig begrenzte violett bestäubte Hauynschnitte.

15. Nordöstlich von Hundorf findet man bei Kote 559 fast wagrechte, etwas gegen Nordwesten geneigte lichtgraue Felsen, die bis 3 *m* in die Höhe ragen und als Fortsetzung der Hundorfer Beule angesehen werden können. Das im frischen Zustande grünlichgraue, verwittert lichtgraue feinkörnige Gestein besteht in seiner Grundmasse aus farblosen Plagioklasleistchen, die oft schöne Fluktuationen bilden, gemengt mit kleinen lichtbräunlichen Augiten und Magnetitkörnern; zwischen diesen teils isotropes Magma, teils farblose Nephelinmasse. Eingesprengt sind in der Grundmasse zahlreiche Augite, teils mit staubigem Einschlusse, teils mit grünem Ägirinkern, einzelne auch in Zwillingen oder ganz mit Magnetit gefüllt, der auch in größeren Stücken vorhanden ist. Lichtbräunliche sechsseitige Schnitte und noch öfter Körner, bestäubt, isotrop, einzeln mit Strichnetz gehören dem Hauyn an. Auch können einzelne grelle lichtviolette bestäubte Apatitsäulchen wahrgenommen werden.

d) **Tephrite**. Während Melilithbasalte, Gesteine mit reichlichem Olivin, östlich von B.-Leipa, etwa in der Gegend zwischen B.-Leipa und B.-Aicha gefunden wurden, sind Tephrite, Gesteine ohne Olivin meistens im Westen von B.-Leipa, etwa in der Gegend zwischen B.-Leipa und Bensen verbreitet. Es sind dies sowohl *α*) Leuzittephrite als auch *β*) Nephelintephrite. *α*) Leuzittephrite wurden gefunden: 1. auf dem Binberge bei Graber, 2. im Steinbruche des Waldes zwischen Wernstadt und Weißkirchen, 3. auf dem Eichberge bei Sandau, 4. auf dem Kesselberge bei Großboken, 5. auf dem Wenzelberge bei Kleinboken, 6. auf dem Wege zum Mädelberge bei Klein-Schokau, 7. auf dem Riesler-Hon bei Groß-Jober, 8. auf der Hundorfer Beule bei Wernstadt, 9. auf einem mauerartigen Feldrain östlich von Hundorf, 10. in den Fuchslöchern bei Franzenstal.

Die unter 1 bis 6 angeführten Leuzittephrite siehe Verhandl. der k. k. geol. R.-A. in Wien 1914, Nr. 10.

7. Der Riesler-Hon (auch Riesen-Hon genannt) ist ein westlich von Groß-Jober von Südost nach Nordwest streichender Bergrücken mit Tannen- und Fichtenbestand, der in mehrere durch Felder getrennte Teile von geringem Höhenunterschiede zerfällt; der höchste Punkt ist auf der militär-geogr. Karte mit 602 *m* bezeichnet. Stellenweise ragen 2 bis 3 *m* hohe umfangreiche Blöcke aus der Erde hervor, die sich in dicke Platten spalten lassen. Das Gestein ist schwarzgrau, dicht, mit größeren makroskopischen Augiten. Sehr zahlreiche farblose Plagioklasleistchen mit kleinen lichtbräunlichen Augitkristallen und zahlreichen Erzkörnern bilden die Grundmasse, an

welcher auch größere und kleinere Leuzitkristalle teilnehmen; diese haben eine aus kleinen Körnchen bestehende Mittelpartie, die von einem fast farblosen Rande umgeben ist. Hin und wieder ist etwas farbloses Glas wahrnehmbar. Als Einsprenglinge treten auf große rötlichbräunliche Augitkristalle, die auch in Zwillingen und in Kristallen mit mehreren eingeschobenen Zwillingslamellen zu sehen sind; außerdem größere Leuzitkristalle, von denen einzelne einen Mittelpunkteinschluß mit einem oder auch zwei Kränzen aufweisen. Magnetit trifft man in größeren Fetzen an.

8. Das graue mittelfeinkörnige Gestein der Hundorfer Beule bei Wernstadt besteht aus einem dichten Gemenge von kleinen farblosen Plagioklasleistchen, kleinen säulenförmigen Augiten und reichlichem Erzstaub. In den Zwischenräumen ist wenig isotrope Glasbasis, mehr Nephelinfülle. Hin und wieder sind einzelne Leuzitschnitte mit staubigem Zentrum bemerkbar. Als Einsprenglinge kommen vor einzelne größere lichtbräunliche Augite, einzelne fast farblose Nephelinschnitte, grelle Apatitsäulen und größere Magnetitstücke, sehr selten Hornblende.

9. Unmittelbar östlich von Hundorf bilden Gesteinsblöcke einen mauerartigen Feldrain. Das Gestein ist schwärzlichgrau, feinkörnig mit zahlreichen makroskopischen Augiten. An der Bildung der Grundmasse sind kleine farblose Plagioklasleistchen, bräunliche Augitkristalle und zahlreiche Magnetitkörner nebst reichlicher, etwas gekörnelter Glasbasis beteiligt; in derselben sind große rötlichviolette Titanaugite, größere spärliche Leuzitschnitte mit zentralen Einschlüssen und große Magnetitfetzen eingesprengt.

10. Das schwarzgraue Gestein aus den Fuchslöchern zwischen Schokau und Franzenstal führt makroskopisch eingesprengte schwarze Augite und kleine weißglänzende Plagioklase. Das Gestein besteht in seiner Grundmasse vorherrschend aus Plagioklas, dann Augit, Magnetit und Leuzit. Die farblosen Plagioklasleistchen bilden mit den kleinen lichtbräunlichen Augitsäulchen ein dichtes Gemenge, in welchem Magnetitkörner und kleine Leuzitkristalle eingestreut sind. Nur selten ist zwischen den Gemengteilen eine farblose isotrope Glasbasis bemerkbar. Als Einsprenglinge heben sich aus der feinkörnigen Grundmasse große rötlichbraune Augitschnitte, größere farblose Leuzitkristalle, die eine dicht zentrale Staubpartie und wenig bestäubte Umrandung enthalten und größere Magnetitfetzen hervor.

β) Nephelintephrite wurden gefunden: 1. auf dem Blaubergel, 2. auf dem Rabensteine bei Groß-Jober, 3. „Am Henn“ bei Klein-Jober, 4. auf dem Eichberge bei Bleiswedel, 5. zwischen Littnitz und Sterndorf, 6. auf dem Hofberge bei Sandau, 7. auf dem Fuchsberge bei Großboken, 8. auf dem Eichsteine bei Hermsdorf bei Deutsch-Gabel, 9. auf dem Fuchsberge bei Kleingrün, 10. auf dem Hainberge bei Hoffnung, 11. auf dem Ottenberge bei B.-Kamnitz und 12. auf dem Pfarrberge bei Nixdorf.

1. Das Blaubergel ist ein kleiner steiler Kegel in den Feldern am Ostrande des kleinen Waldes zwischen Hermsdorf und

Groß-Jober. Der Kegel ist mit Strauchwerk bedeckt und das Eruptivgestein steht in Blöcken an; daneben gibt es noch aufgetürmte Haufen von großen und kleinen Steintrümmern. Dieses Blaubergel ist nicht zu verwechseln mit dem Blauberge (Kote 442) an der Straße von Graber nach Hermsdorf und dem Blauberge auf dem Kofelrücken. Das grünlichgraue feinkörnige Gestein besteht aus einer bedeutenden Menge von farblosen Plagioklasleisten, die an manchen Stellen zu fließen scheinen, kleinen lichtbräunlichen Augiten, zahlreichen Magnetitkörnern und nephelitischer Fülle. Hin und wieder ist eine farblose isotrope Glasbasis bemerkbar. Als Einsprenglinge nimmt man wahr größere zwillingslamellierte Plagioklasleisten öfter mit Einschlüssen, große lichtbräunliche Augite, von denen einige in Zwillingen vorkommen, andere ganz mit Magnetit ausgefüllt sind, nebst Magnetit in Fetzen. Stellenweise erblickt man farblose viereckige Nephelindurchschnitte, in welchen längs der Ränder nadelförmige Mikrolithe eingelagert sind und die gerade auslöschen, während einzelne sechsseitige Schnitte als parallele Schnitte zu *o P* dunkel bleiben. Das Gesteinspulver bildet, mit Salzsäure behandelt, ziemliche Gallerte, in welcher Kochsalzwürfelchen ausgeschieden sind.

2. Rabenstein bei Groß-Jober. Die Südseite des Rabensteins (Kote 582) besteht aus Feldern mit Steindämmen und Strauchwerk, während die Nordseite bewaldet ist. Weit unter dem Gipfel tritt an der Südostseite der Felsen plattig auf. Ein mächtiger geneigter Block ist der bekannte „Tschaschelstein". Der Gipfel zieht sich als ein Rücken von Südosten nach Nordwesten auf den Hutberg zu und ist eine Reihe von riesigen zerklüfteten Blöcken, die 3 *m* hoch aus den Feldern hervorragen. Das Gestein ist grünlichgrau mit zahlreichen makroskopischen Augiten. Die zum Teil glasige Grundmasse besteht aus zahlreichen Plagioklasleisten, spärlichen kleinen lichtbräunlichen Augiten und farbloser nephelinitischer Klemmasse in den Zwickeln. Große prächtig zwillingslamellierte Plagioklasleisten und große rötlichviolette Titanaugite kommen als Einsprenglinge vor. Magnetit ist nicht zahlreich. Auch kleine braune Biotitschuppen sind einzeln anzutreffen. Mit Salzsäure behandelt bildet das Gesteinspulver wenig Gallerte.

3. „Am Henn" (Kote 526) bei Klein-Jober ist eigentlich eine Fortsetzung des Riesler-Hon westlich von Groß-Jober und von diesem nur durch eine flache Einsenkung, über welche die Straße nach Jober führt, getrennt. Die Felder sind mit Steindämmen eingesäumt und der Wald enthält große Mengen von großen und kleinen Steinen. Doch nirgends sieht man anstehende Felsen. Erst der Abfall in die Bieberbachschlucht zeigt hohe steile Gesteinswände und darunter Trümmerfelder. Die Felsen sind aufeinandergetürmte kantige Blöcke, welche der Gesamtheit ein etwas säuliges Aussehen geben. Das graue feinkörnige Gestein besteht in seiner Grundmasse aus farblosen Plagioklasleistchen, kleinen Augiten und Magnetitkörnern und etwas farblosem Glase. Eingesprengt sind große, schön zwillingslamellierte Plagioklasleisten mit zahlreichen Magnetitkörnern, kleinen Augiten und Mikrolithen als Einschluß, dann größere, sehr lichtbräunliche Augite und größere Magnetitstücke. Nephelin ist sowohl zwischen

den Gemengteilen als auch in viereckigen farblosen Schnitten mit nadelförmigen Mikrolithen vorhanden; die Schnitte löschen gerade aus. Mit Salzsäure gibt das Pulver Gallerte mit mehreren Kochsalswürfelchen.

4. Eichberg nordwestlich von Bleiswedel (Kote 463). Größere farblose zwillingslamellierte Plagioklasleisten, die drei Viertel des grauschwarzen Gesteins einnehmen, bilden mit kleinen lichtbräunlichen Augiten und Magnetitkörnern die Grundmasse. Die Plagioklasleisten haben viel bräunlichen Einschluß. Zwischen den Gemengteilen ist teils farblose, teils bräunlich gekörnelte Glasbasis. Einzelne farblose viereckige Schnitte und einzelne Zwickel gehören dem Nephelin an. Große Augite und Magnetitstücke werden einzeln beobachtet.

5. Zwischen Littnitz und Sterndorf zieht sich quer über die Straße am nordwestlichen Fuße des phonolitischen Wilsch ein Gang, dessen graues, dichtes, in Platten sich spaltendes Gestein aus ansehnlicheren Plagioklasleisten, säulenförmigen Augiten und Erzstücken besteht; dazwischen ist etwas farblose gekörnelte Glasbasis, mehr noch nephelinitische Zwischenmasse. Selten sind Einsprenglinge von lichtbräunlichen Augiten und farblosen viereckigen Nephelinschnitten anzutreffen. Mit Salzsäure behandelt erhält man Gallerte mit Kochsalzwürfelchen.

6. Das graue, mittelfeinkörnige Gestein des nordöstlich von Sandau gelegenen Hofberges besteht aus farblosen Plagioklasleistchen und lichtbräunlichen Augiten mit dazwischen eingestreuten Erzkörnern; in den Zwischenräumen ist nephelinitische Klemmasse, seltener farblose isotrope Glasbasis vorhanden. Größere Augiteinsprenglinge auch mit Zonarstruktur kommen häufiger vor, ebenso Plagioklasleisten und Amphibolschnitte, von denen die letzteren teils in Rhönit umgewandelt, teils mit Erzkörnern ganz ausgefüllt sind.

7. Westlich von Sandau erhebt sich der Fuchsberg (Kote 315), dessen Gestein grau und mittelfeinkörnig ist und in welchem viele makroskopische Augite vorkommen. Ein dichtes Gemenge von kleinen farblosen Plagioklasleistchen, kleinen Augitkristallen und zahlreichem Erzstaub bildet die Grundmasse, in welcher große rötlichviolette, schon mit dem freien Auge im Dünnschliffe wahrnehmbare Titanaugite, öfter mit Zwillingslamellen und größere Magnetitfetzen anzutreffen sind. Die Zwickel zwischen den Gemengteilen enthalten teils farblosen Nephelin, teils isotrope Glasbasis.

8. Südwestlich von Hermsdorf bei D.-Gabel erhebt sich der 485 *m* hohe Eichstein, dessen Gestein schwarzgrau und dicht ist. An der Bildung der Grundmasse nehmen teil kleine farblose Plagioklasleistchen, lichtbräunliche Augite und Erzkörner. Als Einsprenglinge bemerkt man größere bräunliche Augite, einzelne mit grünem Kern und größere Magnetitstücke. Die zwischen den Gemengteilen vorkommenden Stellen sind teils isotrope Glasbasis, teils nephelinitische Klemmasse.

9. Die zum Teil glasige Grundmasse des grünlichgrauen feinkörnigen Gesteines vom Fuchsberge bei Kleingrün, östlich von Zwickau, enthält zahlreiche Plagioklasleisten und bräunliche Augitsäulchen nebst größeren Erzkörnern; dazwischen sind farblose Stellen

nephelinitischer Natur. Als Einsprenglinge bemerkt man größere farblose Plagioklasleisten; auch grelle Apatitstücke kommen einzeln vor.

10. Das Gestein des Hainberges bei Hoffnung ist schwarzgrau und dicht. Größere, teilweise zwillingslamellierte und fluktuierend angeordnete farblose Plagioklasleisten bilden zwei Drittel der Grundmasse, während der übrige Teil aus kleinen Augiten und Magnetitstücken besteht; stellenweise ist eine farblose nephelinitische Zwischenmasse bemerkbar. Einzelne große Augitkristalle und Magnetitpartien kommen als Einsprenglinge vor. Selten ist ein braunes Amphibolstück zu finden, das in Rhönit umgewandelt ist.

11. Nördlich von Böhm.-Kamnitz liegt der 479 *m* hohe Ottenberg, auch Nottenberg genannt, dessen Gestein grünlichgrau und dicht ist. Die etwas glasige Grundmasse besteht zu zwei Drittel aus größeren farblosen Plagioklasleisten, kleinen lichtbräunlichen säulenförmigen Augiten und Erz. In den Zwickeln ist farblose Nephelinmasse, wovon auch einzelne viereckige Schnitte bemerkt werden. Einen größeren Augitkristall und ein größeres Magnetitstück trifft man selten als Einsprengling an.

12. Das Gestein des südlich von Großnixdorf gelegenen Pfarrberges ist grau und sehr feinkörnig. Die dichte Grundmasse besteht aus farblosen Plagioklasleistchen, bräunlichen Augiten und zahlreichen Erzkörnern; zwischen den Gemengteilen ist meist nephelinitische Klemmasse. Als Einsprenglinge bemerkt man farblose Plagioklasleisten, grünlichbräunliche Augite, einzelne auch mit ganz grünem Kern und Magnetitfetzen. Isotrope Glasbasis selten.

Königl. Weinberge, den 11. März 1915.

F. v. Kerner. Die Überschiebung von Bol am Südufer der Insel Brazza.

Jedem, der schon einmal eine Kreuzfahrt durch die Inselwelt Dalmatiens unternommen hat, dürfte aus der großen Zahl der Plätze, welche von den kleinen Küstendampfern angelaufen werden, die Ortschaft Bol am Südufer von Brazza ob ihrer landschaftlichen Reize in Erinnerung geblieben sein. Während bei der Mehrzahl der auf solcher Fahrt berührten Orte der Hintergrund des Hafenbildes aus mäßig steil ansteigendem Hügelgelände besteht, ist Bol am Fuße eines hoch aufragenden zertalten Berghanges gelegen und das Landschaftsbild dort an die ligurische Riviera mahnend.

Der südliche Steilrand der breiten Rückenfläche Brazzas tritt in der Boler Gegend etwas gegen Nord zurück. Es kommt so zur Entwicklung einer nordwärts einspringenden seichten Nische in dem steilen südlichen Frontabfall der Insel. Diese Nische wird durch vier aus dem genannten Steilrande vortretende Gehängesporne in fünf Gräben geteilt. Ein solcher Sporn nimmt am Sto. Vito, dem höchsten Punkte des Südrandes des Brazzaner Inselrückens, seinen Ursprung. Ein zweiter hat ein wenig westwärts von der Kuppe Staza, welche sich am Scheitel der Einbuchtung jenes Randes aufwölbt, seinen Ausgangspunkt. Dieser Gehängevorsprung läuft in einen mächtigen Felskopf aus, welcher als weithin sichtbares Wahrzeichen das Landschafts-

bild von Bol beherrscht. Der dritte und vierte der vom Steilrande des Inselrückens vortretenden Sporne entwickeln sich südöstlich von der Kuppe Staza und endigen in den unmittelbar über Bol und dem benachbarten Podborje aufragenden Höhen.

Den zu beiden Seiten des vorgenannten Felskopfes eingetieften Gräben liegen zwei große miteinander verschmolzene Schuttkegel vor. So hebt sich die Boler Gegend durch sanften Anstieg ihrer Uferzone und durch Zertalung des hinter ihr aufragenden Geländes von den beiderseits benachbarten, gleich vom Meeresspiegel als Steilhänge aufstrebenden Küstenstrecken orographisch deutlich ab.

Diese morphologisch bevorzugte Gegend bietet auch in geologischer Hinsicht eine Besonderheit dar. Sie zeigt uns eine flache Überschiebung von Kreidekalken und Dolomiten auf Flysch mit Zwischenflügelresten protocäner und eocäner Kalke an der Überschiebungsstirn. Die reich zertalten Bergabhänge hinter Bol bauen sich aus Rudistenkalken und Dolomiten der Oberkreide auf, indes der Untergrund der Schuttdecken ihres Vorlandes aus Flyschmergeln besteht. Die Zwischenzone der alttertiären Kalke zieht sich am Fuße der Anhöhen östlich von Podborje hin.

An der unbewohnten Steilküste östlich von Bol sind unter vorherrschendem Gebirgsschutt an ein paar Stellen auch noch Flyschmergel entblößt; sie gestatten dort, ein Fortstreichen der Überschiebung längs des Meeresufers anzunehmen. Im Westen der Gebirgsnische von Bol ist dagegen bis zum Küsteneinschnitte unterhalb des Klosters Valdespina, wo die Kreidekalke bis zum Meeresspiegel hinabreichen, die steile Uferzone ganz mit Gehängeschutt bedeckt und so die Überschiebungslinie nicht weiter verfolgbar.

Der obere Überschiebungsflügel.

Das Schichtfallen ist in der Umgebung des genannten Klosters ein steil gegen das Meer gerichtetes. Die stille, von Pinien umsäumte Bucht zu seinen Füßen schneidet in gutgebankte, 65° gegen SSW bis WSW geneigte Kreidekalke ein. Der felsige, von üppigem Gesträuch überwucherte Steilhang, auf welchem hoch oben das Kloster Valdespina thront, baut sich aus steilgestellten bis fast saigeren Schichten auf. Auch die zerscharteten und zersägten Grate, die sich über diesen Hang auftürmen, danken ihre schroffen Formen einem steilen Schichtfallen zum Meere. Am östlichen Eingang in die parkartigen Waldungen von Valdespina fallen die Kalke aber gegen den Berg zu und auch die von Agaven überwucherten Schrofen, an welche die Hütten von Murvica gar malerisch hingeklebt sind, bestehen aus den Köpfen steil gegen N geneigter Schichten. Desgleichen ist am Pfade, welcher östlich von diesem Dörfchen zu der hoch oben am Gehänge in eine Felskluft eingebauten, mit seltsamen Wandskulpturen geschmückten Einsiedelei Stipančić steil hinaufführt, mäßiges bis ziemlich sanftes nördliches Schichtfallen zu erkennen. Bei der Höhle von Stipančić ist dann aber wieder 70—80° steiles und tiefer unten 40—50° steiles SSW-Fallen der Kalkbänke vorhanden. Es ist so hier eine schiefe Knickfalte anzunehmen. Auch am Wege, der sich ostwärts von Stipančić am Gehänge allmählich hinabzieht, fallen die Schichten

meist gegen N, zum Teil ziemlich sanft, seltener steil. Die schroffen Felsabstürze unterhalb des Santo Vito scheinen aus steilgestellten Schichten zu bestehen.

Zu Füßen dieses Berges tauchen aus der — wie erwähnt — ganz schuttbedeckten Küstenzone zwei Felsvorsprünge auf. Der westliche besteht aus 35° gegen NNO einfallenden hellbräunlichen dichten und weißen körnigen Kalken mit spärlichen Rudistenresten. Daneben treten auch dolomitische Schichten auf. Am östlichen Vorsprunge, wo weiße körnige Kalke überwiegen, ist sanftes Fallen gegen N und NNO, zum Teil auch solches gegen W erkennbar. Östlich von diesen Felsvorsprüngen ist der westliche der zwei großen, früher erwähnten Schuttkegel ausgebreitet. Derselbe läuft in eine geröllbedeckte Landzunge aus, deren Spitze, die Punta Lunga, der südlichste Punkt von Brazza ist.

Dieser Kegel liegt dem westlichen der zwei unterhalb des Berges Staza einschneidenden Tälchen vor. Auf dessen rechter Seite, welche dem Osthange des zum Monte Vito hinanziehenden Felsgrates entspricht, ist der geologische Aufbau dieses Grates gut erkennbar. Man sieht einen aus dickbankigen Kalken bestehenden Faltenkern und eine denselben umgebende Hülle, an welcher mehrere Schichten unterscheidbar sind: zunächst eine dolomitische Lage, dann eine Schicht von gutgebankten Kalken, darüber eine breitere Dolomitzone und als Decke des Ganzen, den First des Berggrates bildend, eine obere Zone von wohlgeschichteten Kalken. Alle diese Hüllschichten fallen steil gegen das Meer zu ein. Die Schichtflächen der oberen Kalke dachen ungefähr parallel zum Gratabfalle ab. Die untere Kalkzone bildet ein durch Schutthalden unterbrochenes, sich steil talauswärts senkendes Felsband. Unter demselben sind die Kernschichten der Falte als ein noch weiter taleinwärts am Gehänge herabziehendes Felsband zu erkennen.

Taleinwärts vom schön aufgeschlossenen Scheitel des Faltenkernes sind dann aber keine gegen N sich senkende Kalkbänder wahrzunehmen. Es scheint, daß dort ein Längsbruch von großer Sprunghöhe durchstreicht, welcher Schichten verschiedenen Alters miteinander in Berührung bringt.

In der engen Sohle des Tälchens trifft man an der Stelle, wo ein schutterfüllter Seitengraben gegen W hinanzieht, rechterseits 60—70° SSW einfallende dünngeschichtete Kalke. Linkerseits stehen wenig weiter einwärts ebenflächig spaltende, dünnbankige bis dickplattige rötliche Kalke an, die 45—50° gegen S fallen und mit dolomitischen Bänken wechseln. Auf der westlichen Seite des Talweges ist weiterhin mittelsteiles südsüdwestliches Fallen vorherrschend, wogegen auf der östlichen Seite nun Trümmerhalden eine Strecke weit die Lagerungsverhältnisse dem Anblicke entziehen. Weiter taleinwärts hat man dann rechts noch 50° SSW-Fallen und links gegenüber flachliegende Schichten. Bald darauf gelangt man zu einem aus blaßbräunlichem Plattenkalk bestehenden Faltenkern und sieht die Schichten rechts (Westseite) sanft gegen SSW und OSO, links (Ostseite) gegen OSO verflächen. Dann folgen 20° gegen NO geneigte Dolomite, aber keine Kalke mehr. Es fehlt somit auch hier ein dem SW-Flügel des

Gewölbekernes entsprechender NO-Flügel und streicht hier die Fortsetzung der vorhin erwähnten Störungslinie durch.

Ostwärts vom Eingang in das eben beschriebene Tälchen ragt ein Hügel auf, der aus steil emporgerichteten, zerworfenen Kalkbänken besteht, deren Schichtköpfe sich als scharfkantige Felsrippen über die Hügelkuppe hinziehen. Am Gehängerücken, der sich hinter diesem Hügel zum Vorkopfe der Kuppe Staza steil hinanzieht, trifft man 40—50° gegen SSW verflächende Kalke. Der schroffe Felsvorsprung, der sich auf diesem Rücken unterhalb der Gipfelwände des Vorkopfes erhebt, baut sich dagegen aus steil gegen N einfallenden Kalken auf. Beim weiteren Anstiege über den Südwesthang des Vorkopfes trifft man dolomitische Kalke, weiße körnige Kalke und dann gelblichbraune engklüftige Dolomite mit Kalkzwischenlagen. Diese Dolomite stehen fast saiger und enthalten spärliche Rudisten. Noch höher oben wiegen wieder Kalke vor, die 50° gegen SSW einfallen und fossilleer sind. Man hat es hier wohl mit der östlichen Fortsetzung der tieferen jener Kalkschichten zu tun, welche auf der Westseite des wiederholt genannten Tälchens, an dessen Osthang man hier steht, den dort entblößten Faltenkern umhüllen. Der steilwandige Westabfall der Gipfelregion des Vorkopfes der Staza scheint sich aus flachwellig gelagerten dickbankigen Kalken aufzubauen. Weiter taleinwärts erscheint auch diese Steilwand plötzlich abgeschnitten, um dolomitischen Schichten Platz zu machen. Die vorerwähnte Bruchlinie streicht hier ostwärts weiter.

Am unteren Südabfalle des Vorkopfes sieht man gutgebankte, fast versteinerungsleere Kalke mit dolomitischen Zwischenlagen in fast saigerer Stellung hinstreichen (WNW—OSO); höher oben fallen die Schichten steil gegen SSW.

Auf der Ostseite des Vorkopfes der Staza lassen sich zwei Schichtauffaltungen erkennen. An den am meisten gegen Süden vorgeschobenen Gehängeteilen fallen die Schichten 50° SSW, weiter nordwärts 30—25° NNO. Hier ist Knickung mit Berstung und nachfolgender Verschiebung beider Flügel festzustellen. An diese Knickfalte schließt sich nordwärts ein Gewölbekern an. Man sieht die Schichtköpfe flach aufgebogener dicker Bänke einen mächtigen Stufenabfall bilden. Die das Gehänge krönende Felsmauer, welche dem Ostabfall der Gipfelregion des Vorkopfes entspricht, ruht dem Nordflügel des soeben genannten Faltenkernes auf. An den noch weiter nordwärts folgenden Abhängen auf der Ostseite des Vorkopfes ist mäßig steiles nördliches Schichtfallen zu erkennen. Es treten hier plattige und bankige Kalke nebst Dolomiten auf. Hier sind demnach auch bergwärts fallende Kalkschichten vorhanden und das weiter westwärts sichtbare scharfe Abstoßen der Kalke des Faltenkernes an gegen Nord geneigten Dolomiten nicht mehr wahrzunehmen.

Dagegen ist hier am Osthange des Vorkopfes der Staza weiter südwärts eine Bruchlinie zu sehen. Unterhalb der Kuppe des Vorkopfes erscheinen die breiten, den Berghang durchziehenden Felsbänder längs einer über den Hang herabsteigenden Felsrippe gegeneinander verschoben, und zwar ist die südwärts gelegene Bergmasse die gesenkte. Diese Rippe, welche sich in ihrem mittleren Teile zu

einer von einem natürlichen Fenster durchbrochenen freistehenden Felsmauer gestaltet, ist als freigelegtes Stück der in der Verwerfungskluft geschleppten und gestreckten Kalkbänke erkennbar. Die flache Gipfelkuppe des Vorkopfes über den wiederholt genannten Wänden besteht aus dolomitischem Kalk. Der flache Sattel, welcher die Verbindung dieser Kuppe mit dem Steilabfalle des Plateaus der Staza herstellt, baut sich aus Dolomiten auf. Auch an den beiden Flanken dieses Sattels, welche am Abschlusse der beiden unterhalb der Staza eingeschnittenen Tälchen Anteil nehmen, herrscht Dolomit.

An der Mündung des östlichen dieser Tälchen, oberhalb der Häusergruppe von Podborje, trifft man westwärts schöngebankte, von vielen Spatadern durchzogene Kalke, die 20—25° gegen NNO verflächen. An der östlichen Tallehne sind zwei Schichtaufbiegungen erkennbar. Im Bacheinschnitte unten sieht man stark zerknitterte Kernschichten, über diese breiten sich regelmäßiger gelagerte Hüllschichten, welche zuerst 35° gegen SSO, dann 50° gegen NNO und dann nochmals gegen SO verflächen. Weiter taleinwärts folgen dann wieder gegen NNO einfallende Schichten. Man sieht hier dickbankige Kalke mit dünnplattigen Zwischenlagen und einer Einschaltung von Dolomit. Die dicken Bänke, welche man beim Anstiege im Talgrunde quert, setzen sich in jene fort, die — wie erwähnt — dem westlichen Gehänge einen treppenförmigen Aufbau verleihen. Talaufwärts von der Stelle, wo der von Podborje kommende Weg das Bachrinnsal überquert, verläuft dasselbe eine Strecke weit in Dolomit, dann folgen wieder stark zerklüftete und dolomitische Kalke, welche in der Fortsetzung jener liegen, welche die Wandabstürze des Vorkopfes der Staza bilden.

Diese Kalke scheinen dann auf der Ostseite des Tälchens allmählich auszukeilen, so daß die über und unter ihnen liegenden Dolomitmassen allmählich verschmelzen. Die dickbankigen Kalke, welche man weiter unten im Talwege quert, ziehen sich aber auf den Rücken hinüber, welcher sich zwischen das eben besprochene Tälchen und einen östlichen Seitenast desselben vorschiebt. Auch der Südflügel der nördlichen Schichtaufwölbung ist hier durch eine mächtige Folge dickbankiger, sanft gegen SSO verflächender Kalkbänke aufgezeigt. Die auf diesem Rücken sich erhebende Kuppe fällt in den Bereich des zwischen beiden Sätteln gelegenen Muldenzuges. Man kann auf ihrer dem Gebirge zugekehrten Seite 25—30° SSW-Fallen und auf ihrer Meerseite 50° NNO-Fallen erkennen. Im Bereiche des östlich von dieser Kuppe eingeschnittenen Talastes erscheint die Synklinale mehr symmetrisch, man mißt dort 50° S und 40° NNO-Fallen der Schichten. Weiter einwärts trifft man in diesem Tale flachwellig gelagerte Schichten.

Auf der Westseite des Rückens, welcher sich ober Podborje erhebt und das eben genannte Tälchen gegen O begrenzt, überschreitet man taleinwärts zunächst einen antiklinalen und dann einen synklinalen Faltenkern, hierauf saigere W—O streichende und dann wieder muldenförmig gelagerte Schichten. Am Südabfalle des Rückens stehen mäßig steil gegen N einfallende Kalke an. Am ersten Vorkopfe des Rückens trifft man stark zerworfene Felsmassen aus bräunlichem, von weißen Spatadern durchzogenem Kalk; meerwärts ist saigere Schichtstellung,

landwärts 60° NNW-Fallen erkennbar. Weiterhin folgen auf diesem Rücken Dolomite und Kalke mit mäßig steilem südsüdöstlichem Fallen und dann sanft gegen S verflächende Dolomite mit kalkigen Zwischenlagen.

Beim Anstiege durch den Graben ostwärts vom soeben genannten Rücken quert man zunächst mäßig steil gegen N einfallende Kalke, dann steil aufgerichtete Kalke, wechselnd mit Dolomiten, und weiter einwärts wieder mäßig steiles nördliches Verflächen von vorwiegend kalkigen Bänken bis zu einer als Felsstufe vortretenden Grenzbank, jenseits welcher dann hinauf zum Steilrande des Inselrückens vorwiegend dolomitische Gesteinsentwicklung folgt. Man trifft dort bräunlichgraue blättrig-sandige Dolomite mit Zwischenlagen von weißem körnigem Kalk und ziegelrotem Knollenmergel. Hier läßt sich somit keine Schichtaufwölbung und nur eine Knickfalte erkennen. Im überkippten Südflügel derselben zeigt sich nachstehende Gesteinsfolge: Weißer oberster Kreidekalk, 20° NNO verflächend, Dolomit und weißer Kalk von derselben Neigungsrichtung, aber 30—40° steil einfallend, bräunlicher Kalk ohne dolomitische Zwischenlagen, aber zonenweise reich an Rudisten, 50—60° steil nach NNO einfallend.

Der ostwärts vom zuletzt besprochenen Graben aufsteigende Rücken, welcher breiter und länger als sein westlicher Nachbar ist und fast bis an die Küste reicht, besteht in seinem äußeren Teile aus Kalk, in seinem Wurzelstücke aus Dolomit. An seinem südlichen Frontabfalle trifft man 30° gegen NNO einfallende dickbankige Kalke, welche in der östlichen Fortsetzung jener streichen, die in steiler, zum Teil saigerer Stellung den westlich benachbarten Graben durchqueren. Sie enthalten nur Foraminiferen, aber keine größeren organischen Einschlüsse. Oben auf der Rückenfläche werden Kalke angetroffen, welche glattschalige und radialgerippte Austern führen. Diese Kalke fallen teils sehr steil gegen NNW, teils mit nur mäßiger Neigung gegen ONO; es liegt ein Faltenaufbruch vor, der auch durch das Erscheinen von für tiefere Zonen des Rudistenkalkes bezeichnenden Versteinerungen aufgezeigt wird. Es muß sich aber um einen anderen Horizont als wie in dem unterhalb des Santo Vito aufgeschlossenen Faltenkerne handeln. Die dort sichtbare Plattenkalkentwicklung ist hier nicht bemerkbar.

Weiter bergaufwärts folgt auf diesem Rücken eine schmale Zone von Dolomit und dann eine aus vielen Stufen sich aufbauende Felstreppe, die aus Rudisten führenden Kalkbänken besteht, an denen sanftes Verflächen gegen ONO bis OSO zu messen ist. Die Dolomite, welche den zum Steilrande des Inselrückens sich emporziehenden oberen Teil des Rückens bilden, fallen stellenweise sicher gegen N, anderenorts scheinen sie gegen S zu fallen. Die Lagerung ist bei diesen Gesteinen wie auch anderwärts in Dalmatien mangels deutlicher Schichtung manchmal schwer erkennbar. Die kleine Klippe, welche in der Wurzelregion des Rückens unterhalb des ihn verquerenden Weges aufragt, besteht aus stark zernagten, körnigen weißen Kalken, die steil gegen N zu fallen scheinen.

An der Mündung des östlich von diesem Rücken eingeschnittenen Grabens trifft man steilgestellten obersten Rudistenkalk, dann Dolomit

und bräunlichgrauen bankigen Kalk mit spärlichen Ostreen sowie grauen Plattenkalk, der 60° steil gegen N verflächt. Talaufwärts folgen sanft gegen N einfallende gutgebankte Kalke mit einigen Zwischenlagen von Dolomit und Plattenkalk und dann im oberen Teile des Grabens in mächtiger Entwicklung Dolomit. An der Straße nach Humazzo, welche diesen Graben nicht weit ober seiner Mündung quert, sind die Austern führenden Schichten gleichfalls aufgeschlossen. Westwärts von der Brücke über das Geröllbett in der Grabensohle folgen in steiler Stellung: Plattenkalk und Dolomit, dann sehr lichte Kalke mit Ostreen und Rudisten, weiterhin fossilleere Kalke, welche streckenweise stark zerklüftet und zertrümmert sind und dann jenseits einer Schuttanhäufung oberster Rudistenkalk. Die Ostreen führenden Kalke an der Straße ostwärts von der Brücke enthalten zonenweise viele Radioliten; die Schichten sind hier mehrorts stark zertrümmert, die eingelagerten Plattenkalke mannigfach verbogen, die Rudisten stark zerdrückt, das Schichtfallen sehr wechselnd, alles Erscheinungen, die auf die Nähe einer Schubfläche hinweisen.

An den weiter östlich folgenden Hängen, welche ohne sanft abdachende Küstenzone steil ins Meer abfallen und nur von kleinen Gräben durchfurcht sind, trifft man sehr verschiedene Schichtlagen. In der Grenzzone gegen den überschobenen Flysch sind die Kalke sehr zerworfen. In der Gegend Gališniak (3 *km* östlich von Bol), wo die Kreidekalke bis zur Küste hinabreichen, fallen sie sanft gegen WSW bis mittelsteil (und weiter ostwärts steil) gegen SSW. Höher oben am Gehänge ist mittelsteiles Einfallen gegen N und NNO vorherrschend; daneben kommt auch östliches und südliches Verflächen mit verschiedenem Neigungswinkel vor. Es scheint hier die Schichtmasse in mehrere gegeneinander verschobene Schollen zerstückt zu sein.

Auch die petrographische Beschaffenheit der Schichten ist hier wechselnd. Hellbräunliche und lichtgraue dichte Kalke wiegen vor.

Überblickt man die im vorigen beschriebenen Querprofile durch die Gräben und Gehängesporne des Gebirges hinter Bol, so ergibt sich, daß hier eine gegen Süden überkippte, zum Teil zweischeitelige Falte vorliegt, deren Scheitelstücke im Westen teils einen Gewölbebau, teils eine Dachstruktur erkennen lassen und im Osten einer steilen Homoklinale entsprechen. Die beiden Rücken ober Bol erheben sich allerdings zu viel geringerer Höhe als die Vorberge der Staza und des St. Vito; daß die Wandlungen des Querprofils in der Richtung gegen Ost aber nicht einem Vorschreiten der Abtragung in einer Falte von gleichbleibender Bauart zuzuschreiben sind, erhellt daraus, daß — wie erwähnt — auch schon im Westen in den tiefen Gräben Domstruktur der Faltenkerne auftritt.

Die Zwischenflügelreste.

Der tertiäre Liegendflügel der Überschiebung von Bol nimmt einen viel geringeren Flächenraum ein als das hier beschriebene kretazische Deckgebirge. Der aufgeschlossene Teil des Unterflügels ist sogar räumlich außerordentlich beschränkt, da aus dem hohen kretazischen Hinterlande stammende Muhr- und Schuttkegel den größten Teil des zu seinen Füßen ausgebreiteten Tertiärs bedecken. Gleich-

falls von nur sehr geringer räumlicher Ausdehnung sind die Zwischenflügelreste von eocänen Kalken, welche dicht am Rande der Flyschzone unter der kretazischen Decke hervorschauen. Sie sind es aber, an die sich in der Boler Gegend das Hauptinteresse des Geologen knüpft und sie sollen darum im folgenden genau beschrieben werden. Diese Flügelreste erstrecken sich über die Fußregion des hinter Podborje aufsteigenden Rückens und über die Westhälfte des Geländes, welches sich zu Füßen des Rückens hinter Bol ausbreitet.

Den besten Ausgangspunkt für ihre Untersuchung bildet die Brücke, auf welcher die nach Humazzo führende Straße das Bachrinnsal übersetzt, das aus dem zwischen den beiden genannten Rücken eingesenkten Graben kommt. Auf der Westseite dieser Brücke steht typischer oberster Rudistenkalk an, dann folgen nach einer schuttbedeckten Stelle der Straßenböschung: mergelig-schiefrige Cosinaschichten mit Durchschnitten von verdrückten Gastropoden, Kalk mit Milioliden und *Peneroplis*, allmählich übergehend in Alveolinenkalk, Kalk mit Milioliden, Alveolinen, kleinen Nummulinen und vielen Schalensplittern, Alveolinenkalkbreccie.

Die anscheinend den Schichtfugen entsprechenden Trennungsflächen fallen steil gegen N; es wäre aber möglich, daß man es da mit Klüftungserscheinungen zu tun hat und eine geringere Schichtenneigung vorliegt. Die Kreidekalke im Bachbette talaufwärts von der Brücke fallen nur mäßig steil gegen N.

Die Cosinaschichten lassen sich als zwar schmaler, aber fossilreicher Zug von rötlichen, erdig brechenden Mergelkalken und rötlich- bis gelblichgrauen, muschelig brechenden Kalken gegen W verfolgen. Verhältnismäßig mächtig und sehr fossilreich ist der obere Foraminiferenkalk entwickelt. Er bildet einen Felszug, welcher zunächst von einer aus Alveolinen- und Nummulitenkalk bestehenden Vorstufe begleitet wird, dann aber mit einer steilen Böschung frei abfällt. Dort hat man einen völlig flach liegenden, umgekehrten Faltenflügel vor sich. Zu unterst gutgeschichteter Kalk mit vielen Milioliden, darüber blaßrötlichgraue, dann rote Cosinaschichten und als Decke des Ganzen weißer Kreidekalk. Letzterer senkt sich dann bis zum Fuße der Wandstufe hinab, weiterhin sieht man aber unter ihm wieder Protocänschichten hervorkommen.

Noch weiter westwärts lagert sich vor diese wieder eine wild zerborstene Felsmauer von weißem Kalk, zum Teil grobe Trümmerbreccie, großenteils aber doch stark zerklüftetes, anstehendes Gestein.

Dieser Kalk führt viele Nummuliten und ovale und kugelige Alveolinen; er läßt seine Lagerungsweise nicht erkennen. Vor seine Felsmauer legt sich dann noch eine ganz zerworfene Klippen- und Blockmasse aus weißem Kalke, welcher viel *Numm. complanata* enthält und als Vertretung des Hauptnummulitenkalkes zu betrachten ist. Diese Klippenmasse, an welcher ein Verflächen von 30° gegen NNO angedeutet ist, streicht gerade gegen das Gelände gleich hinter der obersten Hüttengruppe von Podborje aus. In der Nähe dieser Hütten macht auch die zerklüftete Wandstufe hinter den zerworfenen Felsmassen den Eindruck, als wenn sie dem Schichtkopfe einer mächtigen schwach geneigten Bank entspräche.

Die protocänen Schichten bauen oberhalb Podborje eine schöne Felstreppe auf. Die unteren Stufen derselben bestehen aus den Schichtköpfen fossilreichen Miliolidenkalkes, darüber folgen je eine Bank von grauem Kalk mit Süßwasserschnecken und von rötlichgrauem, fossilarmem Ka k und dann drei Bänke von dunkelrosenrot und braun gefleckten und geflammten Mergelkalken mit Lagen von Bohnerz. Das Hangende derselben ist weißer oberster Kreidekalk. Auch hier ist söhlige inverse Schichtlage vorhanden. Weiter westwärts fehlen die dunkelroten Schichten und ist die Kreide nur durch einen schmalen Zug von hellgrauen Cosinaschichten vom Foraminiferenkalk getrennt.

Östlich von der vorgenannten Brücke ist das Tertiär entlang der Straße gleichfalls sehr schön aufgeschlossen. Es folgen dort unter den Grenzschichten des Rudistenkalkes zunächst in wiederholtem Wechsel Kalkbänke mit reichlichen und solche mit spärlichen Milioliden, Bänke mit Süßwasserschnecken und mit Splitterchen von Schneckenschalen. In den mittleren Lagen des Durchschnittes fehlt eine Zone, in welcher Alveolinen zu ausschließlicher Herrschaft kämen. Mit dem Verschwinden der Milioliden stellen sich schon Nummuliten ein. Den Abschluß des Profils bilden Bänke von Hauptnummulitenkalk. Das Schichtfallen ist hier 20—25° NNO bis NO.

Weiter ostwärts schneidet die Straße nochmals das Eocän in sehr schräger Richtung an. Hier folgen:

Rosenroter Cosinakalk mit Melanien und Hydrobien.

Bräunlicher oberer Foraminiferenkalk.

Kalkbank mit *Perna*.

Kalk mit Milioliden und Alveolinen.

Kalk mit reichlich ausgewitterten Schalensplittern.

Nummulitenkalk, zum Teil reich an *N. Lucasana* und *N. complanata* und mit vielen flach ausgewitterten Assilinen.

Auch hier ist das Fehlen einer nur Alveolinen führenden Zone zu bemerken.

Steigt man am Abhange ober der Straße hinan, so kommt man über die Felstreppe der sehr sanft gegen NNO verflächenden protocänen Schichten rasch wieder an die völlig umgekippte Basis des Tertiärs. In diesem Querprofil ist keine scharfe Trennung der gastropoden- und miliolidenführenden Schichten wahrzunehmen. Die Felsen, welche man hier unterhalb der Straße sieht, sind teils zerworfen, teils deutlich geschichtet und auch sanft gegen NNO einfallend. Sie bestehen teils aus Kalken, welche eine Mischfauna von Milioliden und Alveolinen, teils aus solchen, welche Alveolinen und Nummuliten führen. Es handelt sich hier wohl um abgerutschte Massen.

Etwas weiter unten am Gehänge, gleich oberhalb des Weges, welcher zwischen der Straße und der Ortschaft Bol quer durch die Weingärten verläuft, liegen einige große Blöcke von Trümmerbreccien, die aus verschiedenen eocänen Kalken und aus Rudistenkalk bestehen. Südostwärts von diesen Blöcken zweigt vom vorgenannten Wege ein nach Bol absteigender schmaler Pfad ab. In der Ecke zwischen demselben und dem am Gehänge hinstreichenden Wege steht ein Felsriff aus überhängenden Schichtköpfen dicker Bänke von Hauptnummulitenkalk. Sie fallen zum Teil 30, zum Teil 50—60° steil gegen Nord.

Zur Linken (östlich) des Pfades sieht man viele kleine Klippen von zumeist Alveolinen führendem Kalke. Ostwärts von diesen Klippchen breitet sich unterhalb des wiederholt genannten Weges ein kleines Blockfeld aus, das eine bunte Musterkarte von verschiedenen Gesteinen darstellt. Man findet hier in harte Scherben muschelig brechenden, rötlich und hellgelb gefleckten Kalk mit Durchschnitten und Steinkernen von Melanien und Hydrobien, dunkelrosenrot und braun gefleckten Cosinakalk, hellbräunlichen, weiß getupften Miliolidenkalk und weißlichen Kalk mit Alveolinen und Nummuliten sowie endlich rein weißen Kalk der obersten Kreide. Die losen Steine sind zu einer Mauerstufe künstlich aufgehäuft, die größeren Blöcke sind derart verteilt, daß die eocänen, protocänen und kretazischen Kalke in je eine Zone zu liegen kommen. Es läßt dies erkennen, daß man es hier nicht mit abgestürzten Trümmern zu tun hat und daß ein ganz in isolierte Blöcke aufgelöster abgerutschter Schichtklotz vorliegt.

Der untere Überschiebungsflügel.

Im Gegensatze zu den lithologisch und faunistisch mannigfaltigen Zwischenflügelresten stellt der Flysch des unteren Überschiebungsflügels eine an mit freiem Auge sichtbaren Einschlüssen äußerst arme und auch in bezug auf die Gesteinsausbildung ziemlich einförmige Masse dar. Er ist, wie schon erwähnt, nur in beschränktem Maße aufgeschlossen und auch diese Aufschlüsse legen meist nur seine Verwitterungsschichten bloß. Es handelt sich um Stellen, wo das Erdreich der die Küstenregion von Bol bedeckenden Weingärten statt der rotbraunen, durch die Quartärdecke bedingten Färbung einen grünlichgrauen Farbenton erkennen läßt. Solche Stellen trifft man insbesondere an den Hängen ober dem östlichen Teile von Bol. Nur in ein paar Einrissen zeigt sich hier eine Wechsellagerung von gelblichbraunen Bänkchen von Kalksandstein und von graugrünen Flyschmergeln. Sie lassen ein Einfallen von 30° N erkennen. Auf der Ostseite des Boler Hafens ist (bei den Lagerräumen von Martinović u. Comp.) unmittelbar am Meere Flysch zu sehen. Er ist hier in verwittertem Zustande unter oberflächlichem Schutt am Uferwege freigelegt und dahinter an einer Böschung unter einer mehrere Meter hohen Breccienwand entblößt. Auch hier ist ein mäßig steiles Verflächen gegen N erkennbar. Grünlichgraue Färbung des Erdreiches ist dann auch in den Weingärten am Gehänge oberhalb des Dominikanerklosters sichtbar; weiter ostwärts zeigt sich aber längs der Küste nur Nagelfluhe und Rudistenkalk, über dessen Lagerungsweise schon an früherer Stelle Mitteilungen gemacht wurden.

Erst in der östlichen der drei kleinen Buchten an der „Dočice“ genannten Küstenstrecke (etwa 4 *km* östlich von Bol) trifft man wieder einen Flyschrest. Man sieht dort unter den von abgestürzten Riesenblöcken besäumten überhängenden Felsen von Rudistenkalk gelbliche Mergel eingequetscht. Ein größerer Flyschfetzen hat sich weiter ostwärts in der kleinen Bucht unterhalb der Hütten von Smokovje erhalten. Den Hintergrund bilden auch hier gelbrot anwitternde Felsen. Zu ihren Füßen liegen hier aber wenige Blöcke; Verwitterungslehm von Mergeln, vermengt mit Sandsteinbröckeln, füllt die ganze Rück-

seite der kleinen Bucht aus. An einer Stelle sieht man anstehenden Mergel von dünnen Bänkchen von Kalksandstein durchzogen. Die Felsen über dem Flysch bestehen hier aus Trümmerbreccien von Kreidekalk. Reste eines eocänen Zwischenflügels sind weder hier noch an der vorgenannten Stelle zu bemerken.

Das Fehlen von Mergelaufschlüssen entlang der Küste unterhalb des St. Vito und bei Murvica ist nicht durch Lückenlosigkeit der Schuttbedeckung, sondern durch das Fehlen des Flysches in dieser Gegend bedingt. Das Eocän des Zwischenflügels schneidet an einer dem Graben von Podborje folgenden Querverwerfung ab. Westwärts von diesem Graben springt der Kreidekalk weiter gegen Süden vor. Noch mehr im Westen wird dann auch der Flysch des unteren Überschiebungsflügels durch einen Querbruch abgeschnitten; der Kreidekalk des Oberflügels tritt bis an die Küste. In der Gegend Drazin, welche in der westlichen Verlängerung der von Flysch unterteuften großen Schuttkegel liegt, ist, wie an früherer Stelle erwähnt wurde, Rudistenkalk anstehend.

Die quartäre Decke des Flysches der Boler Gegend ist eine Schuttbreccie, die aus meist kleinen Kalksteinchen besteht, welche durch ein an Roterde reiches Kittmittel mehr oder weniger fest zusammengebacken sind. Oft ist die Verfestigung des Schuttes weit gediehen und man hat dann ein der Nagelfluhe ähnliches felsbildendes Gestein vor sich, das durch die Meeresbrandung stark zernagt wird. An den von diesem Gestein gebildeten Küstenstrecken kommt es so zur Auswaschung von Höhlen, Hohlkehlen und Wannen und zur Herausschneidung von Graten und Zacken. Besonders stark zerfressen sind die Felsen längs der westlich von Bol sich hinziehenden schönen Strandpromenade. Auch die westwärts folgende Küstenstrecke mit vier aus Nagelfluhe gebildeten Spornen und zwischen ihnen liegenden geröllerfüllten Ufernischen mit unterhöhlten Wänden ist bemerkenswert. Die verfestigte Breccie ist auch als Baustein in Benützung und man könnte ihren Farbenkontrast gegen die weißen Kreidekalke baukünstlerisch verwerten. An manchen Orten ist infolge starken Vorwiegens der Kittmasse gegenüber ihren Einschlüssen eine sozusagen porphyrische Ausbildungsart der Breccie zu sehen.

Die quartären Breccien erfüllen in halblockerem Zustande stellenweise den Grund der großen und kleinen Gräben des Gebirgsabfalles und lagern in verfestigtem Zustande in Form von Schuttkegeln vor den Mündungen derselben. Von diesen Kegeln sind jene beiden, welche sich zwischen Bol und Drasin ausbreiten, durch ihre Größe und geringe Neigung ausgezeichnet. An manchen Stellen des Gebirgsrandes kommt es zur Bildung grober Trümmerbreccien; besonders ist dies am Gehänge östlich vom Kloster S. Domenica der Fall.

Die weitgehende Überdeckung der Flyschmergel mit Quartär ist hydrologisch von Bedeutung. Soweit der über den Flysch gebreitete Gebirgsschutt locker ist und insoweit er in verfestigtem Zustande von Klüften und Sprüngen durchsetzt erscheint, ermöglicht er eine Wassersammlung auf seiner Unterlage, während auf bloßliegendem Flyschmergel fast nur ein oberflächlicher Wasserablauf stattfände. Das Vorliegen einer undurchlässigen Barre vor dem Kalkgebirge bedingt eine

Zurückhaltung des Kluftwassers in diesem letzteren. Da aber an den Küstenstrecken beiderseits der Flyschvorlage dem Kluftwasser der Austritt ins Meer unverwehrt bleibt, kann es hinter der Vorlage nur insoweit zu einer Wasserstauung kommen, als die hier vorhandenen Kluftnetze mit den seitlich benachbarten, ins Meer sich öffnenden, nicht in Verbindung stehen. An den Rändern der Flyschmasse treten an der Küste keine größeren Wasserstränge aus; es quillt aber an der Flyschküste selbst an zwei Stellen Wasser auf. Dies spricht dafür, daß in der Tat das hinter der Flyschbarre sich bewegende Wasser nicht alles seitlich abfließt und zum Teil mangels wegsamer Kluftverbindungen mit der Nachbarschaft über die Flyschbarre überfließt und zur Verstärkung des vor dieser sich ansammelnden Wassers beiträgt. Die Überwindung der Flyschbarre mag dadurch erleichtert sein, daß es sich um eine durch den Druck der über sie geschobenen Kalk- und Dolomitschichten zerrüttete und durch Querstörungen zerstückte Masse handelt. Die eine der beiden an der Flyschküste entspringenden Quellen befindet sich inmitten der Ortschaft Bol nahe westlich vom Gasthause, die andere nahe östlich vom Dominikanerkloster. Beide sind in tiefen Brunnenschächten gefaßt und ihr Besitz ist ein großer Vorzug Bols gegenüber den anderen Dörfern der Insel Brazza, welche sich nicht des Bezuges von Quellwasser erfreuen. Die Quelle beim Kloster soll stets süßes Wasser liefern, während das Wasser der Quelle im Orte zeitweise einen schwachen Salzgeschmack annehmen soll. Ein Vorzug des Wassers der ersteren Quelle gegenüber dem der letzteren dürfte es auch sein, daß es abseits von bewohnten Häusergruppen entspringt.

Literaturnotizen.

V. Smetana. Příspěvek k seznání třetihorního útvaru na Rakovnicku. (Ein Beitrag zur Kenntnis der Tertiärformation in der Gegend von Rakonitz.) Věstník král. české spol. nauk. Prag 1915. Mit drei Textabbildungen und zwei Karten.

Der Verfasser unterscheidet in der Gegend von Rakonitz weit verbreitete tertiäre Quarzit- und Konglomeratblöcke, Sand und Tegel, welche jetzt zerfallene, ursprünglich aber zusammenhängende, mit den untersten Schichten der nordböhmischen Tertiärbecken identische Ablagerungen des mittleren Oligocäns bilden.

Demnach scheint, daß der tertiäre Süßwassersee sich nicht nur auf die Region des heutigen Erzgebirgsbruches beschränkte, sondern daß derselbe tief ins Innere des böhmischen Massivs hineinreichte. (J. V. Želízko.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N°. 13. 1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Oktober 1915.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine k. u. k. Apostolische Majestät hat mit Allerhöchster Entschließung vom 29. August 1915 die am 28. Mai l. J. erfolgte Wahl des Bergrates Dr. Fr. Kerner von Marilaun, k. k. Geologe, zum korrespondierenden Mitgliede der mathem.-naturwiss. Klasse der k. Akademie der Wissenschaften bestätigt.

Dem Volontär der k. k. geologischen Reichsanstalt, Dr. Artur Winkler, Leutnant i. d. R., wurde laut Mitteilung des Verordnungsblattes für die Landwehr vom 9. September 1915 die Allerhöchste belobende Anerkennung für tapferes Verhalten vor dem Feinde ausgesprochen.

Todesanzeige.

Robert Jäger †.

Am 27. Juni d. J. fand der junge Geologe Robert Jäger, Leutnant i. d. Res. bei einer reitenden Artilleriedivision am nördlichen Kriegsschauplatz im Kampf für das Vaterland im Alter von 25 Jahren den Tod. Nachdem er längere Zeit als Instruktionsoffizier mit besonderem Erfolge tätig gewesen war, wurde er auf sein wiederholtes Ansuchen an die Front gesendet und dort ereilte ihn in der nördlichen Bukowina, beim Legen einer Telephonleitung das feindliche Geschoß. Er liegt in Pohurlutz bei Okna begraben und wurde nach seinem Tode mit dem Militärverdienstkreuz ausgezeichnet.

Jäger stand erst am Beginn seiner wissenschaftlichen Laufbahn. Er hatte nach Absolvierung des k. k. Franz-Josephsgymnasiums in Wien und nach Ableistung des Einjährigenjahres im Jahre 1912 seine Universitätsstudien dortselbst begonnen.

Mit großem Eifer wandte er sich dem Studium der Naturwissenschaften, insbesondere jenem der Geologie und Paläontologie zu, in welche er besonders durch die Vorlesungen von Professor Dr. E. Sueß und Dr. C. Diener eingeführt wurde.

Dank seiner großen Arbeitsfreude, seinem Eifer und der ihm in ganz besonderem Maße eigenen Beobachtungsgabe vermochte Jäger sich in dem kurzen Zeitraum von drei Jahren auf vielen Zweigen der Geologie ein reichhaltiges und gründliches Wissen zu erwerben. Die Liebe zur Bergwelt der Alpen wies seinem Forschungsdrang den Weg zur geologischen Wissenschaft, seine Freude an dem angestammten, heimatlichen Boden führte ihn zu seinen so ergebnisreichen Studien im Wienerwald.

Aus gelegentlichen geologischen Durchstreifungen in der ihm seit seiner Kindheit heimischen Gegend erwuchs später eine leider unvollständig gebliebene geologische Aufnahme der Wiener Flyschgebiete.

Jäger gebührt das Verdienst, die Erforschung des „Wienerwaldes", der seit Pauls älteren Studien kaum mehr untersucht wurde, aus eigenem Antrieb planmäßig in Angriff genommen zu haben, ohne sich durch die Schwierigkeiten abhalten zu lassen, die einer Gliederung dieses schlecht aufgeschlossenen, eintönigen Komplexes entgegenstanden. Die reichen Ergebnisse seiner Arbeiten kennzeichnen am besten das Geschick und den Eifer, den er bei Ausführung dieser Untersuchungen an den Tag legte.

In den „Grundzügen einer stratigraphischen Gliederung der Flyschbildungen des Wienerwaldes" (Mitt. d. geol. Gesellschaft 1914) finden sich seine diesbezüglichen Ergebnisse zusammengefaßt. Seinem unermüdlichen Eifer und seinem scharfen Auge gelang es, in den bisher für fast fossilleer geltenden Schichten sehr zahlreiche Foraminiferenreste nebst vereinzelten Mollusken aufzufinden. die eine gesicherte Grundlage für eine Flyschstratigraphie abgaben. Diese Funde regten ihn zum Studium der Foraminiferen an, von deren guter Kenntnis auch zwei noch später zu erwähnende Tertiärarbeiten Zeugnis ablegen.

Das Schwergewicht von Jägers Flyschuntersuchungen liegt vornehmlich auf stratigraphisch-paläontologischem Gebiete. Die von D. Stur und C. M. Paul entworfene Schichtfolge des Wienerwaldes erfuhr eine durchgreifende Änderung. Der Nachweis einer sehr starken Beteiligung von Eocängesteinen am Aufbau der Flyschzone, die Auffindung von Neocomflysch, die Erkenntnis einer gleichartigen Faziesdifferenzierung in dem Neocom-, Oberkreide- und Eocänflysch und sedimentologische Beobachtungen bilden das Hauptresultat obgenannter Arbeit.

Eine Ergänzung zu diesen Untersuchungen hat R. Jäger in der kleinen Studie: „Einige Beobachtungen im Alttertiär des südlichen Wienerwaldes" (Mitt. der geol. Gesellschaft in Wien, VII. Bd. 1914) hinzugefügt. Es wird über neue Funde von Nummulitenschichten, die die schon in der früheren Arbeit hervorgehobene große Verbreitung des Eocäns anzeigen, über die Verkieselung von Flyschgesteinen u. a. berichtet.

Im Sommer des Jahres 1913 unternahm R. Jäger gemeinsam mit dem Schreiber dieser Zeilen eine Reise in das steirische Miocängebiet, um in den durch ihren ungeheuren Foraminiferenreichtum ausgezeichneten Schlierbildungen („Foraminiferenmergeln") Fossilaufsammlungen durchzuführen. Gleichzeitig erfreute er sich seiner tätigsten Mithilfe bei der auf stratigraphisch-tektonische Forschungen abzielenden Begehung dieser Gebiete. Mit Dankbarkeit gedenkt er seiner damals in so kameradschaftlicher Weise geleisteten Mitarbeit. In den Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. 1914 Nr. 5 hat er die Ergebnisse seiner Foraminiferenstudien in einer längeren Mitteilung niedergelegt.

Es ergab sich ein gegenüber älteren Unternehmungen uugemein erweiterter Artenreichtum der Foraminiferenmergelfauna.

Gelegentlich der Durchstreifung des mittelsteirischen Tertiärgebiets gelang es Jäger am Nordabfall des Poßruckgebirges bei Leutschach Eocängerölle in miocänen Konglomeraten aufzufinden, worüber er in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1914, Nr. 16, berichtet. Hiedurch war den drei bisher bekannten Fundpunkten von Eocänkalken in den Zentralalpen (Guttaring, Radstadt, Kirchberg a. W.) ein weiterer hinzugefügt worden.

Das, was Robert Jäger für die Wissenschaft geleistet hat, ist zum dauernden Gedenken in seinen Arbeiten niedergelegt. Sie geben nicht nur Zeugnis von einer glänzenden Beobachtungsgabe und natürlichem kritischen Blick, sondern lassen auch so recht ahnen, welche Fülle von wissenschaftlicher Begeisterung und Arbeitskraft wir durch sein so frühzeitiges Hinscheiden für immer verloren haben. Jedem, der Jäger nähergestanden ist, wird es bewußt sein, wieviel er auf geologischem Gebiete zu leisten und zu schaffen berufen gewesen wäre. Das aber, was er durch seine Kameradschaftlichkeit, durch sein ruhiges bescheidenes Wesen und durch seine andauernde Fröhlichkeit seinen Freunden und Studiengenossen bedeutet hat, wird allen, die ihn näher gekannt haben, auch im Wandel der Zeiten in steter, treuester Erinnerung verbleiben.

Verzeichnis der Publikationen Robert Jägers.

1. Einige neue Fossilfunde im Flysch des Wienerwaldes. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1913, Nr. 4.

2. Grundzüge einer stratigraphischen Gliederung der Flyschbildungen des Wienerwaldes. Mitt. der geol. Gesellschaft, Wien, I., II., 1914.

3. Foraminiferen aus den miocänen Ablagerungen der Windischen Büheln in Steiermark. Verh. d. k. k. geol R.-A. 1914, Nr. 5.

4. Ein Gerölle von eocänem Nummulitenkalk im Miocän bei Leutschach. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1913, Nr. 16.

5. Einige Beobachtungen im Alttertiär des südlichen Wienerwaldes. Mitt der geol. Gesellschaft in Wien. VII. Bd. 1914. Heft 3 u. 4.

Dr. Artur Winkler.

Eingesendete Mitteilungen.

H. Mylius. Besprechung mit O. Ampferer über das Wettersteingebirge und das Hornbachtal.

In Nr. 15 und 16 dieser Verhandlungen 1914 hält O. Ampferer eine „Besprechung mit O. Schlagintweit, K. Ch. v. Loesch und H. Mylius über das Wettersteingebirge“, auf die ich, soweit dieselbe mich betrifft, hier kurz eingehen möchte.

Es sei darauf hingewiesen, daß ich in meinem vorjährigen Beitrag zum geologischen Bau des Wettersteingebirges [1]), den Ampferer in seiner Besprechung angreift, nur den mir bekannten südlichen Teil dieses Gebirges berücksichtigte. Inzwischen lernte ich in diesem Jahr auch den nördlichen Teil desselben kennen, und ein weiterer Beitrag ist im Erscheinen begriffen [2]).

Zunächst soll die südliche Wettersteinseite allein berücksichtigt werden. Ampferers Standpunkt stimmt dort mit dem meinigen insofern überein, als wir, besonders im Gegensatz zu Schlagintweit [3]) die Jura- und Kreideschichten des Feldernjöchl-Puittalzuges nicht als ein echtes Fenster und die sie beiderseits überlagernden Triasschichten nicht als Teile einer einzigen großen Schubmasse (Schlagintweits Wettersteindecke), sondern als Teile zweier verschiedener Schubmassen betrachten, das Fenster uns also vorgetäuscht erscheint. Während ich jedoch dem Zug junger Schichten den Bau einer Mulde und den ihn beiderseits überlagernden Triaszügen nur kurze Schubbewegungen zuspreche, die ganze Erscheinung also lokaltektonisch erkläre, glaubt Ampferer an das Vorhandensein ortsfremder Decken, und für ihn bezeichnet jener junge Schichtenzug die Stirnregion einer aus größerer Ferne stammenden Schubmasse.

In doppelter Hinsicht versucht Ampferer seinen Standpunkt zu stützen: Erstens durch Hinweis auf den großzügigen Bau des Gebirges, zweitens lokaltektonisch.

Zu seinem Hinweis darauf, daß „die hier betrachteten Gebirge (Wetterstein-Miemingergebirge) nur teilweise, wie in der Zone der jungen Schichten zwischen Ehrwalderalpe und Puitental, enggeschlossene Faltung, meist aber eine ziemlich weit geöffnete zeigen“, wendet er ein: „Es ist nun nicht einzusehen, warum beim Fortwirken desselben Druckes in derselben Richtung nicht die Faltung enger gebaut wird, sondern parallel zu den Falten Spalten aufgerissen und nord- und südwärts gerichtete Überschiebungen eingeleitet werden.“

Beim Lesen dieser Einwendung mußte ich mich fragen: Da aus den Alpen Profile in reicher Zahl bekannt sind, in denen breit geformte, verhältnismäßig wenig gestörte Falten neben enggeformten liegen, ohne daß je ein Geologe daran dachte, beide Teile wegen

---

[1]) H. Mylius, Berge von scheinbar ortsfremder Herkunft in den bayrischen Alpen, Kap. „das Wettersteingebirge“. Mitteilungen der geogr. Gesellsch. in München, Bd. 9, 1914.

[2]) H. Mylius, Ein Beitrag zum geolog. Bau des Wettersteingebirges. Neues Jahrb. für Min., Geol. u. Pal.

[3]) O. Schlagintweit, Die Mieminger-Wettersteinüberschiebung, Geolog. Rundschau, Bd. 3, 1912.

ihrer verschiedenartigen Struktur voneinander zu trennen, warum sollen gleiche oder ähnliche Verhältnisse nicht auch im Wettersteingebirge möglich sein? Unter den Anlässen, die in diesem Gebirge vielleicht in erster Linie dazu beigetragen haben, solche tektonische Unterschiede hervorgerufen zu haben, seien hier nur zwei genannt:

a) die schnell wechselnde Mächtigkeit des Wettersteinkalks, auf die später nochmals hingewiesen werden wird.

b) die wechselnde Höhenlage der einzelnen Faltenzüge.

Beide Anlässe zusammenwirkend, müssen nach meinem tektonischen Empfinden auf die Faltungsfähigkeit des jeweiligen Gebirgsstückes sogar von sehr starkem Einfluß gewesen sein. Das beste Beispiel hierfür bietet die große Mulde der Wettersteinschuppe, die sich einerseits durch auffällig große Mächtigkeit der Riffbildung, anderseits durch besonders hohe Lage auszeichnet. Man braucht nur anzunehmen, daß die aus soviel sprödem Material gebaute Mulde schon zu einem frühen Zeitpunkt der Faltenbildung eine hohe Lage einnahm, um zu verstehen, daß sie von den weiterpressenden tangentialen Kräften verhältnismäßig leicht wie aus Angeln gehoben und auf Spalten seitwärts verschoben wurde. Umgekehrt kann man sich von einem tief gelegenen muldenförmigen Gebiet mit schwacher Riffbildung vorstellen, daß es unter anhaltendem seitlichem Druck in seiner eingeklemmten Lage verharren mußte und deshalb gewaltsam weiter in sich gefaltet wurde.

Wenn ich als Beispiel für eine solche enggefaltete Mulde den Zug junger Schichten von der Südseite des Wettersteingebirges anführe, so läßt sich entgegnen, daß derselbe auf eine ansehnlich lange Strecke eine recht hohe Lage einnimmt. Ampferer hat in seiner Besprechung auch bereits auf diese Erscheinung hingewiesen. Will man sie unbedingt erklären[1]), so kann man annehmen, daß entweder bei der letzten Phase der meridional gerichteten Faltungs- und Überschiebungsvorgänge oder bei den anschließenden äquatorialen Bewegungen Zerreißungen im Bereiche der Mulde stattfanden, wodurch diese eine Strecke weit schließlich doch in eine hohe Lage gebracht wurde.

Nun ist es aber gar nicht gesagt, daß der genannte Jura-Neokomzug ein passendes Beispiel für eine solche Mulde darstellt, wie sie oben in theoretischer Weise skizziert wurde. Man weiß ja gar nicht, in welcher Weise die unter dem Jura gelegene Trias gestaltet ist, ob eng oder weit gefaltet. Können nicht auch über schwach gefalteter Trias infolge über oder an sie heran ergangenen Schubes die über ihr liegenden ungleich biegsameren Jura- und Kreidegesteine intensiver gefaltet sein? Die Frage darf wohl bejaht werden, selbst wenn man nicht berücksichtigt, daß in den Kernteilen der Mulden schon ehe sie von Überschiebungen betroffen wurden, infolge des in ihnen herrschenden Massenüberschusses Fältelung vorhanden sein konnte. Dies bedeutet aber, daß Ampferers Vergleich zwischen

[1]) Was nämlich gar nicht erforderlich ist, denn da von der Mulde der Boden nirgends heraustritt, selbst nicht in den tiefen Einschnitten der Loisach und Leutasch, so kann derselbe überall in beliebiger Tiefe angenommen werden.

dem Faltenbild des Jura-Neokomzuges und den Bildern der Triaszüge ohne entsprechenden Hinweis nicht einmal zulässig ist.

Was nun die in meinem Profil zum Ausdruck gebrachte Lokaltektonik der Mulde betrifft, so sagt Ampferer, ich habe „die jungen Schichten willkürlich beschnitten, um eine Mulde zu ergeben." Ferner meint er, daß sich meine Auffassung nicht als einwandfrei erweise, wenn man einen Vergleich mit Reis'[1]) und seiner Karte und einem von ihm vor zehn Jahren an derselben Stelle gezeichneten Profil[2]) zöge.

Ampferers Karte steht mir im Augenblick zwar nicht zur Verfügung, aber die Karte von Reis soll ja die Verhältnisse ebenfalls richtig wiedergeben, also für den vorgeschlagenen Vergleich genügen.

Zunächst muß ich berichtigen, daß die Profile von Ampferer und mir sich nach ihrer Lage nicht genau decken. Ampferer zieht sein Profil vom Oberlähnskopf, P. 2230 (in seinem Profil Hochwannerkopf genannt) zum Gatterl, P. 2024. Mein Profil trifft diesen Punkt nicht, sondern geht östlich neben ihm vorbei, denn es verläuft von P. 2230 schnurgerade zum Partnach-Ursprung. Hierdurch trifft es östlich vom Gatterl, ehe es vom Neokom in die Trias gelangt, den in Reis' Karte angegebenen Jura. An dieser Stelle, die im Bereich des Nordschenkels meiner Jurakreidemulde liegt, stimmt also mein Profil mit Reis' Karte tadellos überein. Ampferer läßt am Gatterl Neokom an die Trias grenzen, während dort Reis' Karte Gehängeschutt angibt. Auf Grund dieser Karte ließe sich also vielleicht auch von Ampferers Profil sagen, daß es Gehängeschutt „willkürlich beschneidet".

Wie verhält es sich nun mit der Beschaffenheit des Südschenkels meiner Mulde? Hier gebe ich nun zu, daß Ampferers Profil sich mit Reis' Karte besser deckt, und zwar deshalb, weil ich meines zu stark schematisierte, als ich mich bei der Begehung des Geländes mit der Erkenntnis begnügte, daß auf der Nordseite der triasischen Oberlähnsköpfe eine breite jurasisch-kretazische Quetschzone herrscht. Insbesondere hätte ich angeben müssen, daß auf den Raiblerschichten jener Köpfe zuerst ein schmaler Streifen Rhät, dann Neokom und dann erst der Jura des Südschenkels meiner Mulde folgt.

Nun aber möge der Leser selbst ein Urteil fällen. Wenn er auf Reis' Karte erkennt, wie sich der ganze Zug jüngerer Sedimente auf der Südseite des Wettersteingebirges in drei Zonen scharf trennen läßt, eine nördliche jurasische, eine mittlere kretazische und eine südliche wieder jurasische, ist man dann nicht doch berechtigt, von einer großzügig gestalteten Juramulde mit Kreidekern zu sprechen, selbst wenn die Lokaltektonik zeigt, daß bald der eine, bald der andere Muldenschenkel kleine tektonische Unregelmäßigkeiten zeigt, die sich zwanglos durch die erfolgten Schubbewegungen erklären lassen? Reis' sind diese Verhältnisse jedenfalls nicht entgangen, denn ehe

---

[1]) O. M. Reis, Erläuterungen zur geolog. Karte des Wettersteingebirges. Geognost. Jahresh. 1910. XXIII. Jahrg.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 545.

er auf pag. 93 den Zug mit jüngeren Schichten zu einem „Fenster" macht, spricht auch er auf pag. 85 von einer „Juramulde".

Es soll nun auf die nördliche Wettersteinseite übergegangen werden. Unter meinen diesjährigen dort gemachten Beobachtungen, von denen ich vorausschickte, daß sie an anderer Stelle im Er-

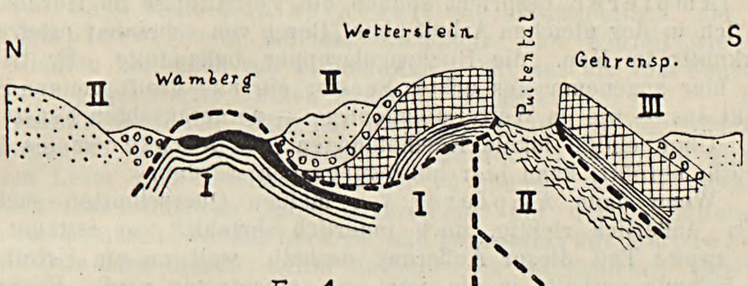


Fig. 1.

Schemat. Prof. durch d. Wettersteingeb. nach O. Ampferer.
I = Untergrund der Lechtaldecke. II = Lechtaldecke, Wetterst.scholle.
III = Inntaldecke

scheinen begriffen sind, sei hier nur die eine genannt, die mich davon überzeugte, daß im Umkreis des Wambergerrückens, wo Partnach- und Raiblerschichten unmittelbar aneinanderstoßen, zwischen ihnen

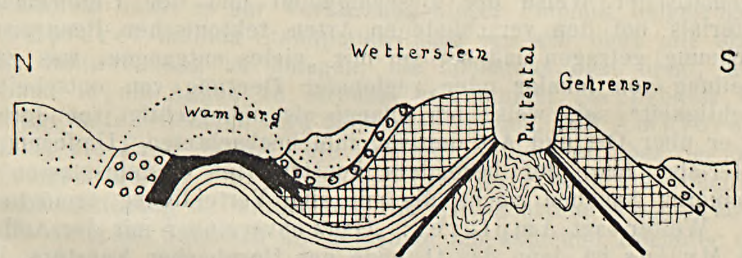
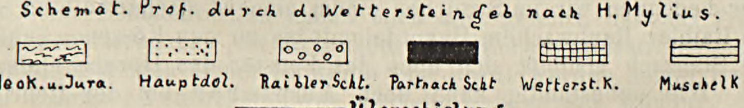


Fig. 2.

Schemat. Prof. durch d. Wettersteingeb nach H. Mylius.



der Wettersteinkalk nicht tektonisch, sondern stratigraphisch fehlt. In dieser Auffassung stimme ich mit K. Boden[1]) vollkommen überein, der schon vor mir die analoge Beobachtung in den nah gelegenen Tegernseer Bergen machte. Dort im Fockenstein-Geigersteingebiet weist nach diesem Geologen der Wettersteinkalk „außerordentlich

[1]) K. Boden, Geolog. Aufnahme der Tegernseer [Berge im Westen der Weissach. Geognost. Jahresh. 1914. XXVII. Jahrgang.

starke Mächtigkeitsschwankungen“ auf, so daß „ein völliges Auskeilen desselben durchaus im Bereiche der Möglichkeit“ liegt.

Meine Betrachtungen über das Wettersteingebirge will ich abschließen, indem ich Ampferers schematischem Profil durch dasselbe (Fig. 1) ein solches nach meiner Auffassung (Fig. 2) zur Seite stelle.

Ampferer bespricht sodann die Verhältnisse im Hornbachtal, das ich in der gleichen Arbeit über „Berge von scheinbar ortsfremder Herkunft“ im Kap. „die Hochvogelgruppe“ behandelte. Er tritt für sein hier angenommenes echtes Fenster ein und greift meinen Standpunkt des — wie im Wettersteingebirge — vorgetäuschten Fensters an. Über einige lokale Erscheinungen, die Ampferer als Erstes flüchtig berührt, kann hier hinweggegangen werden.

Wenn dann Ampferer von meinen Querschnitten sagt, sie seien „äußerlich richtig, doch innerlich verfehlt“, so erstaunt mich der zweite Teil dieser Äußerung deshalb, weil er ein Urteil über die Polemik enthält, in die jetzt erst eingetreten wird. Es handelt sich ja darum, wie im Hornbachtal die groß angelegten äußeren Erscheinungen, um die nicht gestritten werden kann, im Erdinnern zu kombinieren sind. Gilt Richthofens[1]) und meine Kombination der lokalen Einfaltung mit doppelseitiger Überschiebung oder Ampferers Kombination des Fensters mit darüberliegender Decke? Ampferers Vorwürfe aber, mit denen er meinen Standpunkt zu entkräften sucht, ich hätte „auf die innere Struktur der Gesteinsmassen“ nicht genügend geachtet und ich hätte in meinen „Profilen nur in sehr schematischer Weise der Beschaffenheit und der Umformung des Materials bei den verschiedenen Arten tektonischer Beanspruchung Rechnung getragen und so“ sei mir „vieles entgangen, was zur Beurteilung von lokaler oder regionaler Deutung von entscheidender Wichtigkeit“ sei, weise ich solange als unberechtigt von der Hand, als er über Ort und Art der von ihm beobachteten „Umformung des Materials“ bzw. der besonders konstruierten Gesteinsmassen keine genaueren Angaben macht, die mir eine Verteidigung ermöglichen[2]).

Weiter sagt Ampferer: „Ganz unvereinbar mit der Auffassung von Mylius ist dann das Ostende des Hornbacher Fensters. Wo ist östlich von Stanzach die Fortsetzung seiner tiefeingefalteten Liasmulde? Hier begegnen wir im Streichen einem zumeist flachgewölbten System von Raibler Rauhwacken, Hauptdolomit bis zu den Kössener Schichten. Bei Stanzach schließt sich eben das Fenster des Hornbachtales ab.“

Wie unbeständig kann doch Ampferer bei der Beurteilung gleichartiger Erscheinungen sein! Hat er nicht im Puittal, wo ganz analoge Verhältnisse herrschen und wo umgekehrt Schlagintweit ein Fenster annimmt, ein solches heftig bekämpft? Ja, bei der Mündung des Puitbaches in die Leutasch sprechen die Verhältnisse nach meinem Empfinden in sehr viel stärkerem Maße für die Existenz

[1]) F. F. v. Richthofen, Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nordtirol. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 12, 1861 u. 62, pag. 128, 129.

[2]) Daß ich in meinen Figuren die in der Dolomitsignatur angedeutete Bankung gelegentlich, aber durchaus nicht immer stark schematisierte, kann ich dabei unumwunden zugeben.

eines Fensters als wie bei der Mündung des Hornbachs in den Lech. Ampferer und ich führen gegen die Existenz eines Puittalfensters und gegen ein dasselbe umschließendes einheitliches Deckgebirge die kleinen Juraschmitzen an, die im Streichen des Fensters beiderseits der Isar mitten im Triasgebirge auftreten. Ich bin fest davon überzeugt, daß wir dies mit Recht tun. Aber, gestehen wir doch offen zu: Kann nicht Schlagintweit die Juraschmitzen, die die Natur Ampferers und meinem Standpunkt zum Vorteil wie zufällig erhalten hat, auch von seinem Standpunkt aus als vom Fensteruntergrund abgeschürfte Fetzen zwanglos erklären?

Jenseits des Lech hatte ich nicht das Glück, in der Richtung des Hornbachs solche Juraschmitzen zu entdecken. Dennoch glaube ich, dem Leser ganz anschaulich zeigen zu können, daß mein Standpunkt durchaus nicht so „ganz unvereinbar" mit den Verhältnissen östlich von Stanzach bzw. des Lech ist, und zwar sollen mir Ampferers eigene Worte dazu dienen: „Hier begegnen wir im Streichen" (meiner Liasmulde) „einem zumeist flachgewölbten, mächtigen System von Raibler Rauhwacken, Hauptdolomit bis zu den Kössener Schichten." Ampferer hat recht, nur hat er versäumt, darauf aufmerksam zu machen, daß sich aus dem Boden meiner Liasmulde ein aus Hauptdolomit und Rhät bestehendes hohes Gewölbe erhebt, das nahezu $^2/_3$ der Breite der ganzen Mulde einnimmt und dadurch diese in zwei kleinere Teilmulden zerlegt. Ampferers Gewölbe von der östllichen Lechtalseite ist eben die ungestörte Fortsetzung der Aufwölbung meiner Liasmulde.

Vielleicht hätte es zur Verkürzung dieser Polemik beigetragen, wenn Ampferer meinen Standpunkt, statt ihn wie oben mit einer barschen Redewendung zu belegen, die höchstens dazu dient, dem Leser Sand in die Augen zu streuen, mit einiger Sachlichkeit berücksichtigt hätte. Niemand wird behaupten können, daß Ampferers Darstellung die Kraft besitzt, die von mir im Lechtal über das östliche Endigen meiner Hornbachmulde, bzw. ihrer beiden Teilmulden gegebene Schilderung zu widerlegen, die ich nachstehend wiederhole:

„Da zwischen Stanzach und Martinau am östlichen Lechufer nur Trias ansteht, so ließe sich unter Voraussetzung eines Fensters im Hornbachtal für dieses entlang dem Lech ein stumpfes, östliches Ende finden. Meine Beobachtungen haben mich aber gelehrt, daß das Triasgewölbe des Hornbachs ostwärts über den Lech weiterstreicht, und zwar unter Ansteigen seiner Firstlinie und Breiterwerden seiner Basis. Hierauf scheint es zurückzuführen zu sein, daß an der Mündung des Namlostales unter dem Hauptdolomit die Raiblerschichten zutage treten. Indem nun das Gewölbe gegen Osten an Höhe und Breite zunimmt, verdrängt es die beiderseitigen Juramulden und nimmt dadurch wesentlichen Anteil am Aufbau der Triasberge beiderseits des Namlostales."

Was für eine einzige Erscheinung hat Ampferer angeführt, die mit dieser Darstellung „ganz unvereinbar" ist? Im Gegenteil, Ampferers Darstellung bestätigt meine Auffassung.

Mitten in seiner Besprechung über das Hornbacher Fenster bemängelt Ampferer die Zeichnungsweise und praktische Anwend-

barkeit meiner schematischen Querschnittsskizze, in der ich die Vortäuschung einer Klippe und eines Fensters durch gegenseitige Schübe veranschaulichte. Auch hier hätte Ampferer nicht versäumen sollen, darauf hinzuweisen, daß ich diese Skizze den Einleitungsworten „Allgemeines über die Entstehung von Klippen und Fenstern“ beigab, aber nicht dem Kapitel über das Hornbacher Fenster bzw. die Hochvogelgruppe. Damit eben die Skizze auf keines der ausgewählten Spezialgebiete, sei es des Wettersteingebirges, sei es von Kampenwand und Scheibenwand, sei es der Hochvogelgruppe allein paßt, wählte ich die ungeschichtete Zeichnungsweise der älteren Gesteine; und die jüngeren zeichnete ich nur deshalb geschichtet, um den gefalteten Zustand des Ganzen besser zum Ausdruck zu bringen; am liebsten hätte ich auch diese Gesteine ungeschichtet gezeichnet. Daß aber meine schematische Skizze nichts „Widersinniges in der Konstruktion“ enthält, dürften die zahlreichen von mir durch die vorgenannten Gebiete gelegten Profile zur Genüge bezeugen, in denen ganz wahllos die einen Stufen geschichtet, die anderen ungeschichtet gezeichnet wurden.

Wenn nun Ampferer insbesondere von den Allgäuer und Lechtaler Alpen sagt, es fänden sich dort genügend Beispiele für einseitige und nicht für doppelseitige Schübe, so stimme ich darin mit ihm ungefähr überein. In der Tat ist das Strukturschema dieser Alpen das, wie es Ampferer in seiner schematischen Skizze gibt.

Mit diesem Standpunkt schließe ich mich Richthofen auch wieder an, der gerade mit Bezug auf das Hornbachtal sagt: „... während der südliche Dolomitzug eine gegen Norden wirkende Kraft andeutet, eine Verschiebung, wie wir sie in den Gebirgen Vorarlbergs und des Lechtales fast allgemein beobachteten, zeigt die nördliche Kette aber das genau entgegengesetzte Verhältnis an, die eine von Nord nach Süd wirkende Kraft ...“

Wie Richthofen bin ich also der Ansicht, daß in den Allgäuer und Lechtaler Alpen Bewegungen nach Norden häufige Normalerscheinungen, Bewegungen nach Süden hingegen seltenere Abnormerscheinungen sind. Aber auch für andere Teile der Alpen vertrete ich diesen Standpunkt.

Da ich nun in meiner Arbeit über scheinbar ortsfremde Berge mir ausnahmslos nur solche Abnormgebiete mit doppelseitigen Bewegungen wählte, darf ich zunächst Ampferer darauf aufmerksam machen, daß es von ihm nicht richtig ist, auf sie sein Normalschema mit einseitigen Bewegungen anzuwenden.

Ampferer scheint allerdings auf dem Standpunkt zu stehen, daß in den Allgäuer und Lechtaler Alpen unter den meridional gerichteten Bewegungen, und zwar ebensowohl den Faltungen wie den Überschiebungen nur solche nach Norden erfolgten. Darauf lassen folgende Worte von ihm schließen: „In einem Gebiet mit nordwärts überkippten Falten können leicht an den aufwärts gerichteten Umbiegungen Zerreißungen entstehen, welche dann bei weiterem Zusammenschub zu Überschiebungen der Muldenzonen durch die Sattelzonen führen. Solange aber die Schubrichtung nicht wechselt, werden auch diese Überschiebungen alle in der Richtung der Überkippung

verlaufen, weil sie eben von dieser vorgezeichnet wurden und nur Weiterbildungen derselben sind."

Hierzu eine Frage: Wenn die Polemik zwischen Ampferer und mir sich überhaupt nur darum dreht, ob im Hornbachtal einseitige oder zweiseitige Bewegungen erfolgt sind, ob also die Schubrichtung einen Wechsel zeigt oder nicht, so darf doch Ampferer nicht diese zur Erörterung gestellte Frage vorweg in seinem Sinne beantworten und gleichzeitig seine eigene Antwort zu einer stillen Voraussetzung machen? Dies hat er aber getan, indem er davon ausgeht, daß die Schubrichtung nicht wechselt.

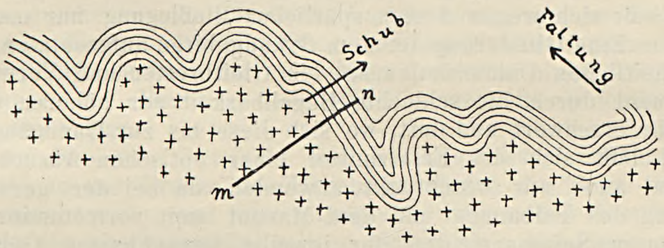


Fig. 3.

Um nun zum Schluß zu zeigen, daß mein Querschnittsschema mit doppelseitigen Bewegungen sich auf die Allgäuer und Lechtaler Alpen in gewissen abnorm gebauten Gebieten derselben praktisch recht wohl anwenden läßt, brauche ich nur unter vielen mir möglich erscheinenden Fällen folgenden als Beispiel herauszugreifen: Es soll im Sinne von Ampferer angenommen werden, daß der zuerst angelegte Faltenbau nur nordwärts überkippte Falten aufweist. Sind eine oder mehrere Falten in einem nördlichen Bezirk zu größerer Höhe gehoben worden wie in einem südlichen, ist es dann nicht leicht zu begreifen, daß bei weiterem tangentialen Druck unter Bildung einer gegen Norden geneigten Spalte m—n (Fig. 3) der hochgelegene Bezirk als der beweglichere eine Schubbewegung nach Süden über den tieferen ausführt?[1])

München, im Juni 1915.

F. v. Kerner. Reisebericht aus Neder im Stubaitale.

Während die Berge auf der Westseite des äußeren Stubaitales zu den bevorzugtesten Wanderzielen der Umgebung Innsbrucks zählen und auch zu geologischen Zwecken wiederholt besucht worden sind, (neuerdings von Sander, siehe Verh. d. geol. R.-A. 1915, Nr. 7, S 140 bis 148), stellt der zwischen den Aufstiegsrouten zum Serlesjöchl und zur Hammerscharte gelegene Teil der Ostflanke des Stubai ein nur selten betretenes Gebiet dar. Im Gegensatze zu den mattenreichen, von

[1]) Vgl. auch, was auf pag. 243 über die wechselnde Höhenlage von Faltenzügen gesagt wurde.

mehreren großen Almen belebten westlichen Tallehnen sieht man dort in den mittleren Lagen ausgedehnte, fast undurchdringliche Krummholzbestände und an Stelle eines weiten, von Herdengeläute erklingenden Hochtales, wie es in das westliche Bergland eingesenkt erscheint, zieht sich in das östliche Gebirge nur eine stille Schlucht hinauf, deren letzte Verzweigungen bis zu den einsamen Nordwänden der Kesselspitze emporreichen.

Als Arbeitsziele des Geologen ergeben sich auf der Ostseite des Stubai- und Pinnistales besonders die Untersuchung der erzführenden Zone des „Verrucano“ und die Verfolgung des Bandes der Cardita-schiefer. Eine Feststellung der Faltentektonik des kristallinen Gebirgssockels läßt sich wegen dessen spärlicher Bloßlegung nur mangelhaft erreichen. Eine Gliederung der dem Grundgebirge aufgesetzten, scheinbar einheitlichen Dolomitkalkmasse in Gleitbretter und Verwerfungsklötze wird durch die schlechte Begehbarkeit der höheren Gebirgsteile sehr erschwert und dort, wo sich diese bis zur Unzugänglichkeit steigert, läßt sich das Ersatzmittel einer optischen Absuchung des Geländes auch nur beschränkt anwenden, da bei der geraden Erstreckung des Talhanges und dem Mangel weit vortretender Sporne keine guten Seitenansichten der jeweilig benachbarten Gebirgsteile zu gewinnen sind und die über dem jeweils eingenommenen Standorte sich erhebenden Felsmassen in allzugroßer Verkürzung gesehen werden.

Auf der rechten Seite des Pinnistales bleibt die Oberkante des Kristallins durch die mächtigen Schutthalden, welche sich von den Dolomitwänden des Kirchdaches und der nordwärts anschließenden Berge niedersenken, bis weit talauswärts ganz verhüllt. Erst oberhalb der Brücke, welche nicht weit außerhalb der Herzebenalpe über den Pinniserbach führt, sind am steilen rechtsseitigen Hange die Grenzschichten zwischen Kristallin und Trias in drei kleinen Bachrunsten aufgeschlossen. In dem am meisten taleinwärts gelegenen Runste folgt über dem Glimmerschiefer zunächst ein chloritischer Schiefer, dann Quarzitschiefer und durch ein Schuttband davon getrennt feinkörniger, klüftiger dolomitischer Kalk. Im mittleren Bachrunste folgen (von unten nach oben):

Glimmerschiefer.

Grauer grobkörniger Psammitschiefer mit Knauern von weißem Quarz.

Grauer grobkörniger Sandstein, zum Teil mit vielen zu Ocher zersetzten Einsprenglingen von Pyrit und dann einen gelblichbraunen Gesamtton zeigend.

Grau und gelb gebänderter Kalk mit spärlichen Schüppchen lichten Glimmers auf den Schichtflächen.

Grauer dolomitischer Kalk.

In der äußeren Quellrunse sind nur der chloritische Schiefer und der Sandstein sichtbar, welcher hier durch Einstreuung großer Quarzkörner ein porphyrähnliches Aussehen erhält und stellenweise durch Häufung solcher Körner eine konglomeratische Beschaffenheit gewinnt.

Von diesen Quellrunsen sind bis in die Nähe der Bergecke, wo der zum untersten Pinnistal und zum Stubaital abfallende Hang scharf in die rechtsseitigen Lehnen der Zeischlucht umbiegt, keine Aufschlüsse zu sehen. Erst im Runste vor jener Ecke sieht man die Grenzschichten zwischen Kristallin und Trias, für die im folgenden die von Pichler gebrauchte Bezeichnungsweise angenommen sei, entblößt. Sie liegen dort einem unter 15° gegen SSW verflächenden, chloritischem Glimmerschiefer mit gleichem Streichen und Fallen auf. Zu unterst zeigt sich eine an Magnetitkörnchen sehr reiche Lage, darüber folgen grobkörnige Psammite, die teils grau und fest, teils infolge zahlreicher Einsprengungen zersetzten Eisenkieses braun und morsch erscheinen. An der benachbarten ausspringenden Gehängeecke trifft man dagegen nur Trümmer von konglomeratischem Sandstein, dem stellenweise auch hier viel Magneteisenerz eingesprengt ist. Am Steilhange zur Rechten des Zeibaches verhüllt Dolomitschutt die Gebirgsunterlage.

An dem von Stotter und Pichler kurz erwähnten[1]) Erzfundorte an der Grenze des Urgebirges gegen die Trias in der Zeibachschlucht sieht man jetzt unmittelbar links neben dem Bache eine stellenweise überhängende, etliche Meter hohe Felswand und in der Mitte das Mundloch eines etwa 10 *m* langen Schurfstollens. Das Schichtfallen ist 30° SW; die Gesteinsschichten senken sich bachaufwärts und zwar so, daß der „Verrucano" beim Stollen unter den Bachgeschieben verschwindet und talauswärts am Bachufer der liegende Glimmerschiefer hervorkommt. Dieser ist von blättriger Textur; der Glimmer in ihm in zusammenhängenden, wellig gebogenen Lamellen ausgeschieden. Eingesprengt finden sich winzige Kriställchen von Pyrit und kleine dunkle Körnchen eines oxydischen Eisenerzes. Infolge teilweiser Zersetzung seiner accessorischen Bestandteile erscheint das Gestein sehr eisenschüssig; die Ablösungsflächen sind alle mit rostigen Überzügen versehen. Die schmalen Gesimschen der vom Glimmerschiefer gebildeten Wandstufe sind mit einer durch Eisenoxydhydrat gelb oder rot gefärbten klebrigen Masse von Melanterit überzogen. An den Unterseiten der vorspringenden Gesimschen erzeugt derselbe auch schwefelgelbe kleine Sinterbildungen. Außerdem finden sich weiße oder durch Eisenocher braun gefärbte Ausblühungen von Kalinit, die teils schon bei Berührung ganz zerfallen, teils, wo sie mehr verunreinigt sind, etwas fester erscheinen, aber auch dann noch leicht zerbröckeln.

Die Grenze des Glimmerschiefers gegen den „Verrucano" ist sehr scharf. Der letztere besteht aus Körnern von weißem und von violettem Quarz mit kieseligem Bindemittel, eingesprengten Körnchen von schon in Umwandlung begriffenem Magnetit und winzigen Einsprenglingen von schon zersetztem Schwefelkies. Das Gestein läßt eine Schichtung erkennen, seine Abspaltungs- und Kluftflächen sind großenteils mit sehr dunklen Rostflecken überzogen. Im Gegensatze zum verwitterten, blättrig zerfallenden Glimmerschiefer erscheint der

---

[1]) Beiträge zur Geognosie Tirols, Zeitschr. des Ferdinandeums. Innsbruck 1859, pag. 73 und 224.

„Verrucano“ als eine ziemlich feste Gesteinsmasse, doch enthält er auch durch reichere Einsprengung von zersetztem Pyrit gelockerte Zwischenlagen — auch seine Basalschicht ist eine solche Lage — anderseits aber auch kiesfreie sehr widerstandsfähige Bänder von weißem Quarz. In dem bachabwärts liegenden Teile des Aufschlusses zeigt er sich überklebt von einer Breccie aus Kalkstücken mit eisenreichem Bindemittel, das teils aus pulverigem Ocher, teils aus porösschwammigem Limonit, teils auch aus knollig traubigem Limonitsinter besteht. Im übrigen Teile des Aufschlusses erscheint auch das Quarzkonglomerat an vielen Stellen mit schleimigen Überzügen von Melanterit und mit Ausblühungen von Kalinit bedeckt. Während man den ersteren vom Pyritgehalte des Gesteines herleiten könnte, erschiene die Bildung von Alaun wohl schwer verständlich, sofern man nicht eine Überlagerung durch tonhältigen Schiefer annimmt. Zur Zeit meines Besuches war über der vom „Verrucano“ gebildeten, an ihrer Oberkante dicht mit Krummholz überwucherten Wandstufe nur Kalkschutt zu sehen. Pichler sagt dagegen, daß über dem Quarzkonglomerat und, wo es nicht entwickelt ist, unmittelbar über dem Glimmerschiefer ein dunkler seidenglänzender Schiefer von der Beschaffenheit des höher oben im Dolomitgebirge durchstreichenden, etwas kalkhaltigen Tonschiefers liege. Dieser Befund würde dann die Vergesellschaftung von Eisenvitriol und Alaun, welche ganz der auf jenen Schiefern manchmal zu beobachtenden gleicht, leicht verständlich machen.

Aus dem Stollenmundloche kommt ein kleines Quellchen, dessen starker Eisengehalt sich durch orangerote Überzüge der überrieselten Quarzkiesel kundgibt. Ein Besuch des Schurfstollens ergibt gegenüber dem, was sich an der Außenwand des Gesteinsaufschlusses sehen läßt, nichts Neues. Nach Stotter sollen hier einst silberhaltige Kupfererze gefunden worden sein.

Gegenüber vom Schurfstollen trifft man am rechtsseitigen Bachufer eine Breccie aus Trümmern von Glimmerschiefer mit limonitischem Bindemittel und Brocken von ocherreichem Quarzit. Dann läßt sich die Zone des Verrucano auf der rechten Seite der Zeischlucht gegen Norden weiter verfolgen, aber nur in einzelnen Aufschlüssen, da das steile Gehänge streckenweise mit Kalk- und Dolomitschutt überdeckt ist. Man sieht zunächst die Grenze zwischen Glimmerschiefer und Quarzkonglomerat aufgeschlossen, dann zwei Klippen von sehr festem, mit Limonit überkrustetem Quarzit aus dem Kalkschutte hervorragen. Dieser Quarzit fällt 30° SSW und liegt so, da an einer benachbarten, von einem Quellbächlein überrieselten Felsstufe zermürbter Glimmerschiefer 25° SSW verflächt, anscheinend konkordant seiner Unterlage auf.

In einem großen, nunmehr folgenden Aufrisse läßt sich eine ziemlich große Mächtigkeit der klastischen Zwischenbildung feststellen. Man trifft dort eine an Magnetit sehr arme, an Ehrenwerthit reiche und zum Teil bis tief hinein zermorschte quarzige Gesteinsmasse, die wie am Zeibache stellenweise Ausblühungen von Kalinit und klebrige Überzüge von Melanterit aufweist und kommt dann, durch eine enge Runse, in welcher pyritreicher grober Sandstein entblößt

ist, hinansteigend zu einer Wandstufe desselben Gesteines, das hier 15° SSW-Fallen erkennen läßt und, von sehr ocherreichen Gesteinspartien begleitet ist. Die Mächtigkeit der psammitischen Bildung ist hier auf etwa 10—15 *m* zu veranschlagen. Von einem Tonschiefer ist aber auch hier im Hangenden nichts sichtbar und da sich auch sonst nirgends die Beobachtung einer unmittelbaren Überlagerung der Quarzkonglomerate und Sandsteine durch Glanzschiefer machen ließ, ist wohl anzunehmen, daß der Alaun und Eisenvitriol in der Zone dieser Gesteine aus Lösungen abgeschieden wurden, die ihren Weg durch Klüfte der die Quarzgesteine und Glanzschiefer stets trennenden Zone von dolomitischem Kalk genommen haben.

Nicht weit nordwärts von der Ecke, wo das rechtsseitige Gehänge der Zeischlucht in das rechtsseitige des Stubaitales übergeht, gelangt man wieder zu einer Felsstufe von pyritreichem, aus weißen und grauen Quarzkörnern von verschiedener Größe bestehendem, sehr grobkörnigem Sandstein und zum Mundloche eines ganz verbrochenen Stollens. Unterhalb des Aufschlusses befindet sich eine Wandstufe von Glimmerschiefer. Von hier in ungefähr gleicher Höhe am dichtbewaldeten Abhange weitergehend, kommt man an mehreren Entblößungen seiner Hangendschichten vorbei zu einem anscheinend aus neuer Zeit stammenden Schurfstollen, über dessen First das hier gutgeschichtete und sanft gegen SSW bis S verflächende Quarzgestein in einer Höhe von 4 *m* bloßliegt. Der Pyrit erscheint hier nicht gleichmäßig eingesprengt; es zeigen sich kiesreichere und kiesärmere Gesteinspartien. Die noch nicht zersetzten Schwefelkieskriställchen in dem frischen Gestein an den Stößen weisen hier eine etwas dunklere, dem Messinggelb des Kupferkieses sich nähernde Farbe auf.

Auch hier entquillt dem Stollen ein Wässerchen, das über Quarzkiesel mit intensiv rotem Belag von Eisenoxydhydrat rieselt.

Jenseits dieses Aufschlusses dehnt sich eine Halde aus Quarzit- und Dolomitschutt aus und hier sieht man im Dolomitfels über der Oberkante des Verrucano die verstürzte Hängebank einer tonnlägigen Schachtanlage. Die nächste Schutthalde weist dagegen nur oberflächlich braune Dolomittrümmer auf, deren Kluftflächen mit schönen Dendriten überzogen sind. Es folgen nun noch einige kleine Wandstufen von Sandstein, der flach gegen S bis SSW einfällt und teils weiß bis hellgrau und kompakt, teils infolge zahlreichen eingesprengten kolloidalen Göthites braun und morsch erscheint. Die dunklen Körnchen von Magneteisenerz, welches zum Teil auch im Zustande der Umwandlung in Brauneisenerz begriffen ist, treten auch hier gegenüber jenen von zersetztem Pyrit an Menge zurück. Der Sandstein nimmt hier stellenweise durch Einstreuung erbsengroßer Quarzkiesel ein porphyrisches Aussehen an; stellenweise geht er durch Häufung solcher Einschlüsse und Beimengung nuß- bis eigroßer unvollkommen gerundeter Kiesel in ein Quarzkonglomerat über. In diesem Falle wird der „Stubaier Verrucano“ manchen Ausbildungen des klastischen Oberkarbons des Steinacher Joches ähnlich. Das Zurücktreten des Glimmers, das vollständige Fehlen der Quarzphyllitsplitter und der allerdings auch im Steinacher Karbonkonglomerat seltenen Kalkstückchen sowie die völlige Abwesenheit von

Anthrazitschieferlinsen bleiben aber als bedeutsame negative Unterscheidungsmerkmale bestehen. Es erscheint darum nicht hinlänglich begründet, nach dem Vorgange Frechs den Stubaier „Verrucano" als Äquivalent der karbonischen Quarzkonglomerate des Steinacher Joches anzusehen.

Die letztgenannten Aufschlüsse befinden sich in jener Gegend, wo die rechtsseitige Talflanke des Stubai in den linksseitigen Hang der Schlucht des Weidenbaches übergeht. Ober ihnen erhebt sich ein Dolomitschrofen, welcher das Westende der Umrahmung einer durch das Ausbrechen großer Felsmassen entstandenen Gehängenische bildet. Die Trümmer dieser Massen bauen einen der Nische vorgelagerten Blockschuttkegel auf, der ostwärts bis an den Weidenbach herantritt. In der Schlucht dieses Baches tritt der Verrucano wieder an den Tag. Man sieht hier kein ununterbrochenes Profil, sondern mehrere, durch Schuttbänder getrennte Felsstufen. Über flaserigem Glimmerschiefer folgt zunächst seidenglänzender lauchgrünlicher Chloritschiefer mit Einsprengungen von Magnetit und dann dünnblättriger Quarzitschiefer mit Quarzknauern. Am Bache finden sich auch Trümmer von pyritführendem sehr grobkörnigem Sandstein, wie er in mehreren der früher beschriebenen Aufschlüsse herrscht. Der Glimmerschiefer und die ihm aufruhenden Schichten fallen sanft gegen SSW ein.

Über dem Quarzitschiefer ruht hier ein dolomitischer grauer Kalk, dessen obere Lagen auf allen Spaltflächen mit dünnen Krusten von Eisenoxydhydrat überzogen sind. Diese eisendurchtränkten Gesteinslagen sind in einer Wandstufe aufgeschlossen, die sich schon von Ferne durch bräunlichen Farbenton von den über ihr aufsteigenden lichten Gesteinsmassen abhebt. Auf der rechten Seite der Bachschlucht bemerkt man nur noch einige Trümmer von Quarzkonglomerat, dann bleibt die Zone des Verrucano an den Osthängen des Stubaitales ober Medratz und Vulpmes unter Glazialschutt und jüngeren Schuttmassen vollständig verhüllt; auch in der Schlucht des Griesbaches ist sie nicht aufgeschlossen. Dagegen zeigt sich hier das Ausgehende einer jener kleinen Lagerstätten, welche in den Stubaier Alpen in den untersten Dolomitschichten über der klastischen Zwischenzone oder — wo diese fehlt — über dem Kristallin vorkommen. Man sieht dort in etwa 1300 *m* Höhe eine Zone von dunkelgrauem bröckligem Dolomit mit dünnen Streifen und Schlieren und 6—8 *cm* breiten Bändern von Eisenocher mit eingebetteten Dolomitstückchen, im Hangenden dieser Zone eine meterdicke Bank hellgrauen Dolomits und über dieser wieder ein Ocherband. An den Stößen eines in den grauen Dolomit vorgetriebenen großenteils verstürzten Schurfstollens sind gleichfalls Ocherbänder zu bemerken. Anzeichen dafür, daß es sich hier um eine Eisenanreicherung in der Oxydationszone einer Bleierzlagerstätte handle — die Angabe, daß hier nach Silber gegraben wurde, weist zunächst auf Bleiglanz hin — sind nicht zu sehen. Während hier das Ausgehende einer sekundären Spaltenfüllung vorliegt, sind die Magnetit- und Schwefelkiesvorkommen in der Zone der Quarzkonglomerate durch eine Durchtränkung des Gesteins gebildet worden. In beiden Fällen war aber die Zirkulation von mine-

ralischen Lösungen durch die fast mangelnde Durchlässigkeit der kristallinen Unterlage begünstigt.

Etwas besser als auf der Ostflanke des Pinnistales ist die Grenze zwischen dem kristallinen Gebirgssockel und dem aufruhenden Dolomitgebirge auf der Gschnitzer Seite der Pinniser Schrofen aufgeschlossen. Es sei hierüber im Anschlusse an das vorige folgendes bemerkt. Am Pinniser Joche zeigt sich nahe des Paßüberganges eine Entblößung von eisenschüssigem grobkörnigem Sandstein, sein Liegendes ist auffällig stark verbogener und gefältelter Glimmerschiefer, der dolomitische Kalk im Hangenden erscheint sehr stark zerrüttet. Etwas tiefer unten sieht man auf der Gschnitzer Seite eine Verwerfung, wo die letzteren beiden Gesteine scharf aneinanderstoßen. Dann folgt wieder als Zwischenbildung ein Gestein, das in einer grünlichgrauen kieseligen Grundmasse zahlreiche Körner und Knollen von weißem Quarz enthält. Es fällt ähnlich dem von Quarzlinsen durchzogenen stark gefältelten Glimmerschiefer mäßig steil gegen N bis NNO, wogegen der dolomitische Kalk sehr sanft gegen NNW verflächt. An einem Vorsprunge vorbei, wo nur Trümmer von Quarzkonglomerat auf einem über die Wandstufen des gegen NO fallenden Glimmerschiefers hinziehenden Rasenbande zu sehen sind, kommt man zu einem weit vortretenden Gehängesporne, wo über Glimmerschiefer Quarzit folgt, der aber mit der Zwischenbildung an der Triasbasis nichts zu tun hat und noch zum Kristallin gehört, denn weiterhin sieht man einen wiederholten Wechsel von glimmerreichem, Quarzlinsen führendem Schiefer und großen Ausscheidungen von Quarz mit dünnen Zwischenlagen von Glimmer.

Diese Gesteine keilen weiter ostwärts aus. Unterhalb ihrer letzten Felsen und in gleicher Höhe mit weiter im Westen aufgeschlossenen Quarziten erscheinen Wandstufen von stark klüftigem dolomitischem Kalk mit dünnschichtigen Dolomitlagen an ihrer Basis und ein wenig tiefer unten wieder Glimmerschiefer. Es handelt sich hier um eine der zahlreichen Störungen, welche an der Grenze der Stubaier Trias gegen ihre Unterlage vorkommen. Die klastische Zwischenbildung bleibt noch weiterhin verhüllt. Ihr Liegendes und Hangendes zeigen deutliche Diskordanz; der Schiefer fällt 40° NO, der dolomitische Kalk 15° ONO. In einem ostwärts folgenden Runste sieht man grauen flaserigen biotitreichen Schiefer mit Quarzlinsen in einen blättrigen eisenschüssigen Glimmerschiefer übergehen, der sich unmittelbar überlagert zeigt von einem lichten dolomitischen Gestein mit Streifen von braunem Glimmer, auf das gut geschichteter grauer dolomitischer Kalk folgt. Weiterhin ist das Steilgehänge ober dem Kristallin mit blendend weißen Trümmern von zuckerkörnigem Dolomit überdeckt, dessen frische Abbruchstelle als lichter Fleck inmitten des verwitterten Geschröfes höher oben sichtbar ist. Im nächsten Runste folgt über den grauen Wänden des Urgebirges eine schmale Zone von rostigem Glimmerschiefer und dann ein fein zerblätternder Quarzit. Der Dolomit im Hangenden des letzteren zeigt sich auch hier in seinen untersten Lagen in dünne Bänke abgesondert, während in seinen höheren dickbankigen Lagen die vertikale Klüftung weit mehr als die Schichtung hervortritt. Er fällt 15° NNO, seine Unterlage 20° ONO.

Die obere Grenze des Kristallins ist hier wie weiter westwärts eine Austrittslinie schwacher Quellen.

Talauswärts von dem letztgenannten Runste bleibt jene Grenze unterhalb des Ilmspitz auf einer längeren Strecke ganz verhüllt. Erst unterhalb der Südwände des Kirchdaches ist sie wieder in einigen Runsen aufgeschlossen. In der westlichsten derselben zeigt sich stark gefältelter glimmerreicher Gneis, der an seiner oberen Grenze sehr zertrümmert ist, darüber sieht man eine dünne Lage völlig zermorschten und verwitterten Gesteins und dann, unmittelbar auflagernd, weißen, etwas dolomitischen Kalk, dessen unterste Partien stark zerrüttet und von feinen Adern von Eisenocher durchtrümert sind. Am nächsten Vorsprunge zeigt der dolomitische Kalk 15⁰ NNW-Fallen, seine Basis ist dort schuttbedeckt. Dann folgt eine steil emporziehende Schlucht, an deren linker Seite folgendes Grenzprofil zu sehen ist:

Lichter feldspatreicher Gneis mit deutlichen Zeichen starker Quetschung.

Dünne Lage von blättrigem Quarzit mit Serizitschuppen und rostigem Belage der Ablösungsflächen.

Grauer Gneis (1 *m*).

Dünne Lage von eisenschüssigem flaserigem Serizitquarzit.

Dunkelgrauer dolomitischer Kalk ($^1/_2$ *m*).

Lichtgrauer dolomitischer Kalk ($^1/_2$ *m*).

Engklüftiger, in scharfkantige Stücke zersplitternder Dolomit.

Die Unterfläche des Dolomits ist 40⁰ steil gegen WNW geneigt und gibt sich als Rutschfläche zu erkennen. Im Fond der Schlucht folgt über dem auch hier gequetschten Gneis eine schmale Zone ($^1/_2$ *m*) von weißem Quarzit, dann grünlicher chloritischer Schiefer und dann gleich weißer, stark klüftiger Dolomit mit einer grauen Zwischenlage bald ober seiner Basis. Weiter talauswärts bleibt die Grenze zwischen dem Kristallin und dem Dolomitgebirge wieder lange unter Schutt und Vegetation vergraben. In der Nenisschlucht stoßen das Grundgebirge und die Trias an einer Verwerfung scharf gegeneinander ab. Weiter nordostwärts, im Lazaunwalde zeigt sich der stark gefältelte glimmerarme Gneis durch eine schmale Zone von zermalmtem Glimmerschiefer vom Dolomit getrennt. Letzterer fällt 15⁰ NNW.

Im Gegensatze zu den Verhältnissen am Pinniser Joche und auf der Westseite des Serloskammes fehlt auf der Ostseite dieses Kammes an der Grenze des Kristallins gegen die Trias eine konglomeratische Zwischenbildung und zugleich auch die Erzführung. Auch auf der rechten Seite des Gschnitztales sind am Nordhange des Hochtorspitz und im Umkreise der dem Kristallin aufruhenden Dolomitklippe der Garklerin an den allerdings nicht zahlreichen Stellen, wo die Gesteinsgrenze in Runsten bloßgelegt ist, keine Quarzkonglomerate und Sandsteine zu sehen. Ebenso fehlen solche Bildungen an den Flanken der Dolomitklippe des Elferspitz auf der linken Seite des Pinniser Tales, soweit die Schuttbesäumung jener Klippe dort Beobachtungen an der Oberkante des hornblendeführenden Zweiglimmergneises zuläßt. In den untersten Lagen des Dolomits

fand ich dort zahlreiche Auswitterungen sowie Quer- und Längsschnitte von bis zu 1 *cm* dicken Encrinidenstielen, besonders auf der Westseite des Berges zeigte sich eine Dolomitbank reich erfüllt mit solchen Resten.

Die von der Zwischenschaltung der Quarzkonglomerate ganz unabhängige Erzführung in den liegendsten Partien der Kalke und Dolomite setzt naturgemäß auch in den Gebietsteilen, wo jene Konglomerate fehlen, nicht aus. Auch da handelte es sich — wie den fast wie montanistische Nekrologe anmutenden Berichten über einstigen Bergsegen zu entnehmen ist — hauptsächlich um Funde von Bleiglanz.

Der außer den grobpsammitischen und psephitischen Bildungen an der Grenze von Kristallin und Trias noch auftretende schiefrige Serizitquarzit und chloritische Schiefer sind — wie sich aus dem vorigen ergibt — auch keine konstanten Bildungen; sie sind aber auch nicht als eine Vertretung der Sandsteine und Konglomerate anzusehen, da sie in ein paar Profilen mit diesen zusammen vorkommen. Der chloritische Schiefer stellt wohl eine veränderte obere Grenzschicht seiner Unterlage dar. Der schiefrige Serizitquarzit zeigt manche Ähnlichkeit mit dem Serizitquarzitschiefer am Ostfuße des Nößlacher Joches, welchen auch Frech als eine von den karbonischen Quarzkonglomeraten dieses Joches altersverschiedene Bildung auffaßt. Die Umstände, welche gegen eine stratigraphische Gleichstellung des Stubaier Verrucano mit diesen Konglomeraten sprechen, wurden früher erwähnt.

Der Verlauf des Bandes der Carditaschichten auf der Südostseite der Dolomitschrofen von Pinnis wurde von mir schon an anderer Stelle näher beschrieben[1]). Es wurde dort erwähnt, daß jenes Band am Gebirgsgrate oben unterhalb der Kuppe im Westen der Ilmensäule ausstreicht und dann auf der Nordseite jenes Grates unter mächtigen Schutthalden verschwindet. Nordwärts von diesen Halden treten aus den unteren Westhängen der Ilmensäule mehrere durch schutterfüllte Runsen getrennte Felsrippen hervor, und hier sieht man wieder die Carditaschichten als ein 6—8 *m* mächtiges Felsband durchziehen. Sie sind hier vorzugsweise als dünnspaltige, dunkeleisengraue Schiefer mit Rostflecken auf den Spaltflächen entwickelt, daneben treten auch feinkörnige graue Sandsteinschiefer und Oolithe auf, die als dünne Bänkchen den Schiefern eingelagert sind. Das Verflächen ist 25° gegen ONO.

Jenseits einer weit vorspringenden Rippe, auf welcher man nur wirr durcheinandergeworfene Schieferplatten sieht, zieht sich das Band der dunklen Schiefer abwärts, um unter Dolomitschutt zu verschwinden und dann wieder über dreien oberhalb der innersten Almhütten von Pinnis aufragenden Felspfeilern zu erscheinen. Es folgt dann eine breite Dolomitschutthalde, jenseits welcher die Carditaschiefer wieder über mehrere Schrofen hinüber zu verfolgen sind. Dann scheinen sie auszukeilen. Sie liegen hier in viel geringerer Höhe als im Süden der genannten Halde; die Niveaudifferenz ist

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, Nr. 17 u. 18, pag. 392 u. 393.

wohl einem Querbruche zuzuschreiben, daneben treten auch Längsbrüche auf, indem die Schiefer mitunter in Scharten der Felsrippen hinter höher aufragenden Schrofen der Liegenddolomite zutage kommen. Solches ist beispielsweise an einer Stelle oberhalb der genannten Hütten und bei einem noch weiter taleinwärts aufragenden Dolomitturme zu sehen.

Jenseits der sehr mächtigen Halden, welche sich vom Kirchtürl, der tiefen Gratscharte zwischen Ilm- und Taursäule, ins Pinniser Tal hinabsenken, taucht aus dem Schutte unterhalb der Nordwände des Kirchdaches ein sich gegen Ost absenkendes Rasenband hervor, das in eine von vier Runsten zerschnittene begraste Felsstufe übergeht. Im südwestlichsten dieser Runste ist unter Felsen von dolomitischem Kalk stark gefältelter, von Kalzitknauern durchzogener Carditaschiefer in der Dicke von 4 *m* aufgeschlossen. Unterhalb desselben dacht eine Halde etliche Meter weit zur Felsstufe des Liegenddolomits ab, so daß die Gesamtmächtigkeit des fast söhlig gelagerten Schiefers hier über 12 *m* betragen mag. Im nächsten Einrisse sieht man den flachliegenden Schiefer an der Vereinigungsstelle zweier aus engen Schloten kommender Runsen einen Felssporn bilden.

Im Wurzelstücke des dritten Runstes ist das Durchstreichen der Carditaschichten nur durch das Vorkommen loser Schieferplatten angezeigt, im Anfangsteile des vierten treten sie aber in vielen schuttüberstreuten Felsleisten zutage. Neben dünn- und ebenflächig spaltenden Glanzschiefern trifft man hier auch stark gequälte und gefältelte Schiefer mit Einschlüssen von Kalzitknauern, die von schalig struierten Schieferlamellen umhüllt sind. Hier bedingt die Einschaltung der Schiefer auch das Erscheinen einer Quelle. Das Wasser kam bei meinem Besuche aber nicht bloß aus der Grenzfuge zwischen Kalk und Schiefer, es quoll auch aus den Klüften der 7 *m* hohen untersten Wandstufe des aufruhenden Kalkes, wogegen die nächst obere Wandstufe ganz trocken war. Es ließ sich so hier die Mächtigkeit des Kluftwasserstromes sehen.

Nordwärts von diesem Runste verschwinden die Schiefer bald wieder unter mächtigen Schutthalden, um erst am Wege zum Padasterhause wieder aufzutauchen. Man kann sie dort, wo dieser Weg nach zickzackförmigem Anstiege sich eine längere Strecke weit talauswärts am Gebirgshange hinanzieht, teils in losen Plättchen, teils in dünner Schicht anstehend verfolgen. Man trifft dort schuppige Glanzschiefer mit buntschillernden Rostflecken und ocherreiche knollige Gesteine. Jenseits des talauswärts vom genannten Wege eingeschnittenen Tobels erscheint das Fortstreichen der Carditaschichten nur durch einige dunkle Stellen in den lichten Dolomitschutthängen angedeutet.

An den mit Krummholz dicht bewachsenen Nordwesthängen des Kesselspitz sind aber wieder Aufschlüsse der genannten Schichten sichtbar. Man trifft dort hoch ober der talabwärts von der Herzeben-Alm gelegenen Felsenge einen ebenen Wiesenboden und in dem nordwärts sich anschließenden Gehölze drei Quellen, die dem Ausstreichen von Carditaschichten ihr Dasein verdanken. Die dem Wiesenfleck zunächst gelegene Quelle kommt aus moosbedecktem Dolomit- und Schieferschutt, dann folgt ein Brünnlein mit Holztrog, wo sandige

Schiefer anstehen und dann ein schöner Quell, in dessen moosiger Umgebung stahlgraue dünnblättrige Schiefer aufgeschlossen sind, die mit 10⁰ Neigung gegen WNW bis WSW verflächen. Gleich oberhalb derselben erheben sich Wändchen aus zerklüftetem Dolomit. Die Abwässer der genannten Quellen versiegen, wie dies bei den meisten Quellen derselben Entstehungsart im Stubai und Gschnitztale der Fall ist, noch ehe sie in das Tal hinab gelangen, wieder im liegenden Dolomit.

Der vorerwähnte ebene Rasenfleck ist wie der mitten in Dolomitfelswände eingefügte Wiesenboden von St. Magdalena im Gschnitztale und der demselben gegenüberliegende kleine Boden am Nordhange des Teisspitz auch durch die Einschaltung von weichen Schiefern bedingt. Doch wäre es voreilig, schon aus jeder Stufenbildung im Bereiche steiler Dolomitgehänge auf das Durchstreichen von Carditaschichten zu schließen, sofern nicht solche in der Nähe wenigstens in losen Stücken vorkommen. So zieht sich nicht weit oberhalb der vorgenannten Quellen eine mehrmals unterbrochene Terrasse hin, in deren Bereich man keine Spur von Schiefer findet und die auch allem Anscheine nach mit dem Durchstreichen eines Schieferbandes nichts zu tun hat. Dagegen zeigt der in etwa 1630 *m* Höhe liegende Stufenabsatz auf dem nördlichen Gratabfalle des Kesselspitz das Durchstreichen der Carditaschichten an. Man trifft dort allerdings nur wenige Splitterchen und Schüppchen von Glanzschiefer in der dichten Humusdecke; aber in den Aufrissen unterhalb des Gratvorsprunges sind viele Schieferplättchen sichtbar, während weiter aufwärts an dem zwischen dem Haupttale und der Zeischlucht sich emporbauenden Grate nur Dolomit vom Aussehen des Hangenddolomits der Carditaschiefer ansteht.

An der zum Zeibache abfallenden Flanke dieses Grates verhindert dichte Vegetation jedes Suchen nach den Schiefern; dagegen sind sie im Schluchtgrunde aufgeschlossen. Man sieht sie dort rechts vom Bache in der $^1/_2$ *m* breiten Lücke zwischen einer überhängenden Bank von dolomitischem Kalk und den unterhalb derselben liegenden Schuttkegeln zutage treten. Ihr Einfallen ist da 15⁰ SSO. Das Vorkommen an einer vor Abspülung durch Regengüsse geschützten Stelle bringt es mit sich, daß hier — wie auch anderwärts in gleicher Deckung — dickschleimige Überzüge von Melanterit und weiße oder durch Eisenoxydhydrat schwefelgelb oder orangerot gefärbte Ausblühungen von Alaun erscheinen. Doch dürften die Carditaschiefer selbst schon einen verschiedenen Schwefelkiesgehalt aufweisen und scheint ihre Ausbildung als klüftige, ebenflächig spaltende fast schwarze und mattglänzende Schiefer, die sie hier zeigen, an eingesprengten Pyritwürfelchen reicher zu sein als die silbergrauen und stark glänzenden Schiefer. Die Unterseite der überhängenden Bank ist dicht mit zierlichen moos- und pilzförmigen Kalksinterbildungen überkrustet. Die zum Teil im Bruche dunklen Schichten im Hangenden des Schiefers sind stärker dolomitisch als jene zwischen ihm und dem Verrucano, aber noch nicht typischer Tribulaundolomit, den man erst im Wurzelgeklüfte der Zeischlucht trifft. An den mit Krummholz überwachsenen Osthängen dieser Schlucht stellen sich einer Verfolgung

der Carditaschichten wieder große Schwierigkeiten entgegen; auf dem Gratabfalle, welcher die Zeischlucht von der Schlucht des Weidenbaches trennt, ist ihr Durchstreichen aber wieder durch eine Geländestufe aufgezeigt, durch den mit Glazialschutt überstreuten ebenen Wiesenboden oberhalb der großen Waldblöße am Steig zum Serlesjöchl. Ich sah dort in der Nähe in dem durch entwurzelte Baumstrünke aufgerissenen Erdreiche kleine Plättchen von Glanzschiefer, desgleichen weiter ostwärts am Gehänge. Aufschlüsse sind dann in den beiden Tobeln sichtbar, die sich zur Schlucht des Weidenbaches vereinen. Im Westtobel sind die Schiefer links vom Bache in mehreren kleinen Stufen entblößt, rechts, teilweise von Schutt bedeckt, in einer Mächtigkeit von etwa 12 *m* aufgeschlossen. Sie reichen hier am Bache tiefer hinab als auf der anderen Seite, so daß man eine Querverwerfung als Anlaß der Schluchtbildung erkennt. Auch hier bedingt das Durchstreichen der Schiefer die Bildung einer kleinen Quelle. Weiter schluchtauswärts werden die Schiefer rechts vom Bache durch Dolomitschutthalden verhüllt, jenseits dieser Halden sind dann aber nur Dolomitschrofen zu sehen. Es kann sich da, weil — wie erwähnt — die Schieferzone vor ihrem Untertauchen im Schutte sehr mächtig ist, wohl nicht um ein rasches Auskeilen handeln und muß eine Längsstörung angenommen werden.

Im Osttobel des Weidenbaches streichen die Carditaschichten in einer trichterförmigen Ausweitung oberhalb eines Steilabsturzes durch. Im Grunde des Felstrichters ragt ein Kalkriff auf; hinter ihm bemerkt man schwarzen Schieferschutt, desgleichen in den Dolomithalden rechts vom Riffe. In dem zu seiner Linken sich emporziehenden Runste trifft man höher oben im Bachbette aufgeschlossen dunklen Schiefer und darüber glimmerigen Mergel. Beide Gesteine, besonders das letztere, erscheinen durch die Gebirgsfeuchtigkeit zu einer breiigen Masse erweicht Ganz links am Trichterrande ist dann noch eine Schieferhalde sichtbar.

Nordwärts von der Schlucht des Weidenbaches reichen an der Ostseite des Stubai die Schutthänge weit hinauf, so daß dort selbst im Falle mangelnder Vegetationsbedeckung bis in etwa 1900 *m* Höhe kein Einblick in die geologischen Verhältnisse möglich wäre. Auch die Schlucht des Griesbaches zieht sich in jener Höhenzone, in der die beiden vorgenannten Schluchten schon tiefer in das Dolomitgebirge einschneiden, großenteils durch Trümmerwerk hinan. Ich konnte dort nur in der Schuttausfüllung der sich oberhalb eines tiefen Felskessels einstellenden Erweiterung der Schlucht einige Splitterchen und Plättchen von Glanzschiefer bemerken. Soweit die Reliefverhältnisse einen Schluß gestatten, könnte dort ein kleiner und noch Wetterfichten tragender Hügel die Lage der Carditaschiefer anzeigen, da bis in seine Höhenlage die Geländeform der gerundeten mit Krummholz überwachsenen Felsköpfe anhält und darüber hinaus das kahle, in bleichen Zinnen und Türmen aufsteigende Dolomitgebirge herrscht.

Literaturnotizen.

Johann Grimmer. Das Steinkohlenvorkommen in den Lunzer Schichten Nieder- und Oberösterreichs. Mit einem Übersichtskärtchen und Profil im Text. Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Montanistischen Hochschulen zu Leoben und Přibram. LXII. Band, 2. Heft, Wien 1914.

Vorliegende Mitteilung bildet eine auf eingehender Literaturbenützung und eigener Anschauung fußende Ergänzung der vor einem halben Jahrhundert erschienenen, aber noch immer als Quellenwerk wichtigen Kohlenstudien von M. V. Lipold im XV. Bande unseres Jahrbuches. Durch ihren ein größeres Gebiet zusammenfassenden Inhalt überragt diese Mitteilung bei weitem die im Jahre 1902 (bei R. Radinger in Scheibbs) erschienene Lokalstudie von J. und H. Haberfelner über das Lunzer Kohlenvorkommen sowie wohl auch die 1907 in der „Zeitschrift des Verbandes der Bergbaubetriebsleiter Österreichs" veröffentlichte Arbeit von J. Romosser über die Steinkohlenbergbaue zwischen dem Traisen- und Erlauftal in Niederösterreich.

Nach einleitender Besprechung der nordalpinen Schichtfolge und der durch eine Übersichtskarte des Verbreitungsgebietes der Lunzer Schichten erläuterten montanistischen und geologischen Literatur, wendet sich Verfasser der Stratigraphie der Lunzer Schichten zu. Hierbei wird ein bisher unpubliziertes Profil aus der Hand J. Haberfelners durch den Antonistollen im Pramelreitberge bei Lunz zur Darstellung gebracht, woselbst fünf Flöze übereinander aufgeschlossen sind. Eine tabellarische Zusammenstellung von fünf Analysen der Lunzer Kohlen im Vergleich mit einer mittleren Analyse der Ostrauer Kohlen zeigt den hohen Heizwert der Lunzer Steinkohle, welchem allerdings großer Mächtigkeitswechsel und häufige Flözverdrückungen entgegenstehen.

Nach der Vorstellung des Autors wurden die Lunzer Flöze in einer küstennahen, wiederholt vom Meere überfluteten Sumpfzone abgesetzt, wobei stellenweise eine Zusammenschiebung und anderseits vielleicht auch eine Abschwemmung des noch nicht verfestigten Pflanzenbreies der autochthonen Sumpfvegetation erfolgt sein mochte. Auf diese Art würden sich manche Unterbrechungen der Flöze, die man sonst gern tektonischen Ursachen zugeschrieben hatte, erklären. Darauf sei auch die häufig mulmige Beschaffenheit der Kohle zurückzuführen. Tatsächlich zeigen die durch ein wohl abgespreiztes Synklinaldach von Opponitzer Kalk geschützten Flöze nicht jene Breccienstruktur, welche als Folge großer tektonischer Beanspruchung vorausgesetzt werden müßte. Vielmehr könnte man die mulmige Beschaffenheit etwa darauf zurückführen, daß die Kohle unter diesem entlastenden Gewölbeschutz keinen höheren Grad der Verfestigung erreichen konnte. Freilich darf nicht vergessen werden, daß dieser heute bestehende Gleichgewichtszustand gegenüber den auflastenden Massen erst nach den letzten Phasen der Gebirgsbildung hergestellt wurde und wohl auch nicht überall eingetreten ist, während das Gesamtareal des Lunzer Gebietes während seiner Überfaltung und Schuppung immerhin gewaltige Pressungen erlitten haben muß.

Von ungünstigem Einfluß auf den wirtschaftlichen Wert der Steinkohlenflöze in den Lunzer Schichten sind deren unregelmäßige Lagerung, ihre Störungen, ihre mulmige Textur und die Leichtflüssigkeit der Schlacken.

Als sowohl für die Untersuchung, als auch für den Abbau günstige Momente werden dagegen allerorts leichte Orientierung durch den auflagernden, gut kenntlichen Opponitzer Kalk, die in den Lunzer Schichten selbst herrschenden guten Wasserverhältnisse, die kaum nennenswerte Druckhaftigkeit sowie die geringe Schlagwettergefahr hervorgehoben, welche letztere durch die reichliche Klüftung und trotz mulmiger Beschaffenheit untergeordnete Staubbildung bewirkt wird. Dazu kämen als weitere Lichtseiten der hohe Heizwert der Kohle, die günstige geographische Lage und der Umstand, daß bedeutende flözführende Gebiete rein stollenmäßig erschlossen werden können. Wenn sich bisher nur ein einziger in dieser Schichtfolge umgehender Steinkohlenbergbau entwickeln und bis heute erhalten konnte, nämlich jener von Schrambach, so sei dies nach Manchen auf die vielgestörten Lagerungsverhältnisse und zum Teil wohl auch auf einen irrationellen Betrieb zurückzuführen, während Andere die Schuld hauptsächlich dem Kapitalsmangel zuschieben. Die ver-

hältnismäßig geringe Mächtigkeit der meisten Flöze dürfte ja auch in die Wagschale fallen, sobald die Rentabilitätsfrage aufgeworfen wird. Immerhin glaubt der Verfasser dem künftigen Abbau der Lunzer Kohlen schon auf Grund der bis heute aufgeschlossenen Flözmächtigkeiten eine günstige Prognose stellen zu dürfen, sofern derselbe sachkundig geleitet und durch erheblichere Kapitalien gestützt würde.

(G. Geyer.)

P. P. Hartmann. Zur Geologie des kristallinen Substratums der Dents de Morcles. Bern 1915. Verlag von A. Francke. Preis M 6.—.

Die letzten nordöstlichen Ausläufer der kristallinen Masse des Montblanc tauchen im Gebiete der bekannten Dents de Morcles unter die Sedimente der Waadtländer Kalkalpen. Dieser kristalline Sockel besteht hier — wie am gegenüberliegenden linken Rhoneufer — aus einem Komplex steil aufgerichteter und enggepreßter sedimentogener Schiefer, welche durch eine äußerst intensive Durchdringung mit aplitisch-granitischem Magma in Hornfelse, in Grünschiefer und migmatitische Gneise umgewandelt sind. Auch Amphibolit und Marmor beherbergt der Komplex. Eingebettet im Kristallinen liegt eine überkippte Mulde von Karbon, unter dessen klastischen Sedimenten besonders ein „Riesenkonglomerat" mit über meterdicken Geröllen auffällt. Die Gerölle des Karbon entstammen ihrer Gesteinsart nach fast ausnahmslos dem unmittelbaren Liegenden.

Diskordant über Kristallinem und Karbon breiten sich die Triasschichten aus: Sandsteine, Arkosen, Rauhwacke und Dolomit. Die Triasarkose ist dadurch ausgezeichnet, daß ihr Zement großenteils aus Flußspat besteht.

Am Kontakt von Kristallin und Karbon beziehungsweise Trias ist mehrfach Mylonitbildung und Diaphtorese der kristallinen Gesteine zu bemerken als Anzeichen, daß hier bei den späteren Auffaltungen gegenseitige Verschiebungen stattgefunden haben.

Eine Anzahl instruktiver Bilder und eine farbige Profiltafel illustrieren die sorgfältigen Untersuchungen des Autors. (W. H.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

e März-April 106

N°. 14. 1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. November 1915.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Todesanzeige.

Ernst Girardi †.

Am 4. Oktober d. J. starb nach kurzem, aber schmerzvollem Leiden im 58. Lebensjahr der Oberrechnungsrat im k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht, Ernst Girardi. Geboren in Trient in Südtirol erhielt er seine Mittelschulbildung in Trient, Innsbruck und Klagenfurt und besuchte sodann die technischen Hochschulen zu Prag und Wien, trat hierauf als Rechnungspraktikant im Jahre 1882 in den Dienst des Rechnungsdepartements des Ministeriums für Kultus und Unterricht, wurde 1886 zum Rechnungsassistenten bei der statistischen Zentralkommission ernannt, um dann bald wieder in den Dienst des genannten Ministeriums zurückzutreten. Seit 15. Februar 1888 war er unserer Anstalt zur Übernahme der Kanzleigeschäfte zugewiesen, die er außerhalb der Amtsstunden in seinem Departement zu besorgen hatte, da er weiter im direkten Verbande des Ministeriums verblieb, in welchem Verbande auch seine Vorrückung bis zum Oberrechnungsrat stattfand.

Girardi ist seinen Obliegenheiten an unserem Institut, die besonders das Rechnungswesen betrafen, stets mit Sorgfalt nachgekommen. Auch stellte er stets für unseren Jahresbericht die den administrativen Dienst betreffenden Zahlen zusammen und besorgte nach den erhaltenen Direktiven die für die Aufstellung unseres Budgets nötigen Arbeiten. In Anerkennung seiner Tätigkeit hatte er vor einigen Jahren das Ritterkreuz des Franz-Josephs-Ordens erhalten.

Seit einiger Zeit war seine Gesundheit nicht mehr die beste und wiederholt sprach er mir gegenüber die Absicht aus, sich vom Dienste zurückzuziehen. Seine Hoffnung, seine Tage in der von ihm sehr geliebten Heimat, im Trentino, beschließen zu können, ist infolge seiner immerhin ziemlich plötzlich aufgetretenen letzten Krankheit durch einen Herzschlag vereitelt worden. E. Tietze.

Eingesendete Mitteilungen.

Fr. Thuma, Brüx i. B. *Pollicipes conicus Reuß.*

Literatur:

Reuß, Versteinerungen der böhm. Kreideformation pag. 17, Taf. V, Fig. 13.
— Geognostische Skizzen II., pag. 216.
— Über fossile Lep. pag. 23, Taf. II, Fig. 13.
Fritsch und Kafka, Die Crustaceen der böhm. Kreideformation pag. 11 und 12, Fig. 21.
Frič, Studien im Gebiete der böhm. Kreideformation. IV. Teplitzer Schichten, pag. 95, Fig. 119.

Seit Fritsch und Kafka die fossilen Crustaceen der böhmischen Kreideformation einer eingehenden wissenschaftlichen Bearbeitung unterzogen haben, ist meines Wissens über eine Carina von *Pollicipes conicus Reuß* nichts wieder publiziert worden, was vermuten läßt, daß Stücke von dieser Art seit Reuß Zeiten nicht wieder gefunden wurden.

Die obgenannten beiden Herren wiederholen nur das, was Reuß seinerzeit über *Poll. con.* schrieb. Von der Klappe von Chotzen, die von Kafka nach Form und Struktur als Rostrum zu *Pollic. conicus R.* gehörig bezeichnet wird, ist eine Abbildung in der bezeichneten Abhandlung nicht gegeben worden.

Um so erfreulicher mußte es sein, eine Carina zu finden, die mit der Reuß'schen Beschreibung und Abbildung von *Poll. con.* gut übereinstimmt. Sie ist um einen Millimeter höher als die Abbildung bei Reuß zeigt.

Die Breite beträgt nicht ganz die Hälfte der Höhe. Der Rücken ist hoch gewölbt und nach beiden Seiten abfallend. Die Biegung oben ist nur mäßig zu sehen, da die Spitze leicht beschädigt ist. Sehr gut erhalten sind die feinen Querringe auf der Oberfläche.

Das Stück liegt auf einem mehr tonigen als kalkigen Mergel.

Fundort: Südlicher Abhang des Borschen, wo sich nächst dem Dorfe Libschitz ein kleiner Kalkbruch befindet, in dem man ab und zu Kalk für Bau- und Düngerzwecke gewinnt.

Ich fand das Stück in dem von den Arbeitern als Abraumschichten bezeichneten Gestein, das auf die Halde geworfen wurde.

Petrographisch unterscheiden sich die Abraumschichten von dem tieferliegenden und zur Kalkgewinnung geeigneten Gestein durch größere Weichheit und größeren Tongehalt. An der Luft zerfallen die Abraumschichten vollständig.

Die zur Kalkgewinnung geeigneten Schichten gehören den Scaphitenschichten (= Frič's Teplitzer Schichten) an. Man findet in denselben alle für die Scaphitenschichten charakteristischen Petrefakten, insbesondere *Spondylus spinosus, Exogyra lateralis*, *Ostrea semiplana*, *Terebratula semiglobosa*, *Terebratulina gracilis*, *Rhynchonella plicatilis* sowie zahlreiche, meist schlecht erhaltene Micraster.

Die Abraumschichten, aus denen die Carina von *Poll. conicus* stammt, glaube ich nicht mehr zu den Scaphitenschichten rechnen

zu können. Schon der auffallende Mangel an Brachiopoden, die Kleinheit der zur Rarität gewordenen *Terebratulina gracilis*, deren Vorkommen ich nur in den tiefsten Lagen der Abraumschichten konstatieren konnte, deuten darauf hin.

Gastropoden sind häufig, sowohl an Zahl als an Arten. Auch einige Gymnospermenzweige fand ich in den Abraumschichten. Ob letztere definitiv als zu Frič's Priesener Schichten zu rechnen sind, dürfte erst nach wissenschaftlicher Bearbeitung meiner einige hundert Stücke betragenden Ausbeute aus den Abraumschichten von Libschitz möglich sein.

Erst dann dürfte es auch möglich sein, zu sagen, ob *Pollicipes conicus Reuß* nicht nur in den Teplitzer Schichten (= Scaphitenschichten), sondern auch in den Priesener Schichten vorkommt.

Frič rechnet die Schichten am Sauerbrunnberge, aus welchen das von Reuß beschriebene Stück stammt, zu den Teplitzer (= Scaphiten) Schichten. Allerdings läßt der letzte Passus bei Reuß (siehe pag. 17) die Möglichkeit zu, diese Frage schon als entschieden zu betrachten, denn Frič zählt die Schichten bei Luschitz, in denen Reuß *Pollic. conicus* ähnliche Stücke gefunden hat, zu den Priesener Schichten. Allerdings hat Reuß von seinen Luschitzer Funden, die er als möglich zu *Poll. con.* rechnet, Abbildungen nicht gegeben.

Franz Toula. Tiefbohrung bei Preßburg.

Als mich Herr Dr. W. Petrascheck vor einigen Wochen frug, ob ich nicht gewillt wäre, als Gegenstück zu der „Liesingerbohrung" Bohrproben von Preßburg zu bearbeiten, stimmte ich zu, nur müsse erst die Bearbeitung von Bohrproben aus Mödling fertiggebracht werden.

Nachdem nun beide Unternehmungen zu Ende geführt sind, will ich im nachfolgenden auch die Ergebnisse der mikroskopischen Durchsuchung der Preßburger Bohrproben bekanntgeben.

Das Bohrloch befindet sich (s. Fig.) bei der zwischen der Bahn nach Budapest und der Fahrstraße nach Weinern liegenden Dynamitfabrik und liegt nahe der genannten Fahrstraße im NO der Stadt, nahe bei dem dort befindlichen Ziegelofen. In der dortigen Ziegelgrube wird „Congerientegel mit 4—5° Einfallen" verarbeitet.

Die Proben liegen mir in zwei Zusammenstellungen vor, die sich nur dadurch in der Numerierung unterscheiden, daß die in Papiersäcken untergebrachten die oberste wenig mächtige Humusschicht als Nr. 1 mitzählt, während eine in Fläschchen untergebrachte nur die Proben unterhalb numeriert. Beide Zusammenstellungen sind der Probenaufsammlung des Bohrmeisters entnommen und stimmen vollkommen überein.

In den folgenden Profilangaben habe ich die Bezeichnung des Bohrmeisters mit Anführungszeichen angeführt und meinen eigenen Befund daneben gesetzt.

		Meter Tiefe
Nr. 1.	„Humus"	bis 0·3
„ 2.	„Schotter". Vorwaltend Quarzrollsteine, seltener Silikatgesteine, gelblich, wie umgeschwemmter Belvedere-Schotter aussehend, mit ockerigfarbigem, feinsten Sand	„ 4·5
„ 3.	„Letten grau"; wie Löß aussehend, mit Säure lebhaft brausend; feinsandig, mit feinen Hohlräumen	„ 5·1
„ 4.	„Lignit". Etwas vitrioleszierend	„ 5·2
„ 5.	„Tegel, grau, sandig, in Steinkutteln". Feinster Sand, z. T. etwas gebunden. Braust mit Säure .	„ 11·2
„ 6.	„Tegel, grau, sandig"	„ 51·3
„ 7.	„Sandstein, grau, fest"; „oder sandiger Tegel". Sehr ähnlich Nr. 5, braust mit Säure. Feinster Quarzsand vorherrschend	„ 57·2
„ 8.	„Tegel, grau, sandig". Zur Bindung neigender Sand; braust lebhaft mit Säure	„ 109·0
„ 9.	„Tegel, grau". Sehr sandig	„ 120·4
„ 10.	„Sandstein, grau, fest". Zur leichten Bindung geneigter Sand	„ 128·6
„ 11.	„Sandstein mit Tegel". Etwas fester gebundener Sand	„ 133·6
„ 12.	„Tegel, grau, sandig". Etwas fester gebundener Sand	„ 142·7
„ 13.	„Tegel, grau, fest". Gröberer sandiger Tegel . .	„ 143·6
„ 14.	„Tegel, grau, sandig". Sehr sandiger Tegel . .	„ 145·3
„ 15.	„Tegel, grau"	„ 171·5
„ 16.	„Sandstein". Leicht gebundener Sand	„ 173·1
„ 17.	„Tegel, grau". Feinsandiger Tegel	„ 194·6
„ 18.	„Quarzsandstein". Gröberer Sand, Granit-Grus, ungerollt, sehr feiner Sand dazwischen	„ 198·5
„ 19*a*.	„Granit (Urgebirge)". Etwas feinerer Sand . . .	„ 201·7
„ 19*b*.	Grober, glimmerreicher, wenig gerollter Sand, granitischer Grus ohne organische Einschlüsse .	„ 201·7
„ 20.	Granit. Muscovitreich, gröber und feinkörnig, daneben Quarz-Rollsteine, kristallinische Schiefer- und Kalksteinbrocken (gerollt). Ein Brocken wie Schriftgranit aussehend.	

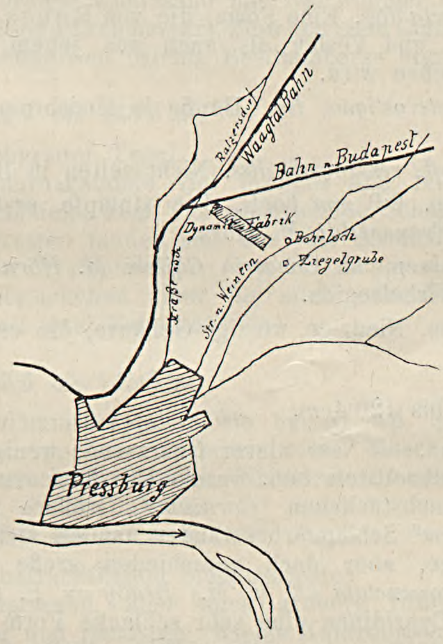
Eine Überzeugung, daß das Bohrloch den darunter anstehenden Granit in der Tat angebohrt habe, konnte ich sonach nicht gewinnen.

Von jeder Bohrprobe habe ich eine ausreichend große Menge der Schlämmung unterzogen, und zwar mit dem feinsten Netze (100 Maschen auf 1 *cm*, also der Maschenweite von 0·1 *mm*).

Die Ergebnisse meiner Durchsuchung der Schlämmrückstände gebe ich im nachfolgenden.

Nr. 3. 4·5 bis 5·1 Meter.

Aus dem lößähnlichen Materiale von gelber Farbe und feinstem Korn erhielt ich eine Menge röhriger, zum Teil verästelter Körper aus Kalk von lockerem, sandigen Bau. Da diese Körperchen einigermaßen an gewisse Spongien erinnern, bat ich meinen verehrten Freund und Kollegen Herrn Prof. Dr. E. v. Marenzeller, sie einer Untersuchung zu unterziehen. Das Ergebnis der Untersuchung führte zu dem Ausspruche: „Der Zoologe könne keine organische Natur nachweisen". Diese Körperchen dürften sonach nichts anderes sein, als Kalküberzüge in den röhrigen Hohlräumen des Löß.



Nr. 5. 5·2 bis 11·2 *m.*

Feiner (0·1 bis 0·2 *mm*) glimmerreicher Quarzsand. (Die Glimmer-Blättchen bis 1 *mm* groß). Auch mit Brauneisen gebundene Bröckchen fanden sich vor. Bestimmbares ließ sich nicht finden.

Nr. 6. 11·2 bis 51·3 *m.*

Im Schlämmrückstande fanden sich verschieden große Sandkörnchen: winzige Quarzkörnchen und gröberkörnige Gesteinsbröckchen (bis 1·5 *mm*) von Sandstein, Kalk und Lignit; Glimmerblättchen spärlich. Auch Schalenbruchstückchen nicht sehr häufig. Kleine Brauneisenkonkretionen. Auf einer Probe (zirka 6 cm^2 bedeckend) konnte ich nichts Bestimmbares von organischen Resten finden, außer einem winzigen Schälchen von *Cytherina sp.*, *cf. C. recta Rss.*, glatt, gewölbt, zirka 0·3 *mm* lang.

Nr. 7. 51·3 bis 57·2 *m*.

Vorwaltend feiner, wasserheller Quarz, braune Rollsteinchen (Limonit?), Lignitbröckchen, Muscheltrümmerchen. Größere Steinchen (1 *mm*) abgerollt. Von Fossilresten nichts Bestimmbares. Nur Bruchstückchen.

Nr. 8. 57·2 bis 109·0 *m*.

Quarzsand, viele kleine Muschelbruchstückchen, viele Lignitbröckchen. Vereinzelte Muscovitblättchen. Hie und da ein Schwefelkiesknöllchen. In mehr als 1 cm^3 der Schlämmprobe fand ich von organischen Resten: Cypridinen und winzige Schneckchen.

Cytherina recta Rss. Eine Form, die von Reuss sowohl aus dem Tegel von Baden und Vöslau als auch aus jenem von Brunn und Moosbrunn angegeben wird.

Cytherina heterostigma Rss. Häufig in Moosbrunn, Brunn, selten in Nußdorf.

Cypridina aff. reniformis Rss. Nicht selten in Brunn.

Paludina? sp. 0·9 *mm* hoch. Die stumpfe erste Windung erinnert an *Acme Frauenfeldi M. Hörn.*

Kleine Bivalven, an *Congeria Cžjžeki M. Hörn* erinnernd, nur mit stumpferer Wirbelregion.

Paludina? sp. Niedrige, winzige Gehäuse, die ersten Windungen flach anliegend.

Nr. 9. 109 bis 120·4 *m*.

„Tegel grau". — Viel klarer Quarzsand, weniger häufig weiße abgescheuerte Kalkrollsteinchen, vereinzelte Muscovitblättchen. Viele kleine Muschelbruchstückchen (*Cardium?*) Größere Lignitbröckchen.

In etwa 1 cm^3 Schlämmrückständen fanden sich: 5 Cypridinen und zwei winzige, aber doch verschieden große Exemplare von *Polystomella striatopunctata* (*F. u. M.*) *Brady* = *P. Listeri d'Orb.*

Unter den Cypridinen eine sehr schlanke Form einer *Cytherina* welche neu sein dürfte; eine andere Form dürfte sich an *Cytherina dilatata Rss.* anschließen lassen, eine dritte von Bohnenform ähnelt der *Cytherina sublaevis Rss.*

Nr. 10. 120·4 bis 128·6 *m*.

Feiner (0·1—0·2 *mm*) heller Quarzsand, mit wenig Kalksteinchen von gleicher Feinheit, hie und da ein Schwefelkiesstäubchen. Irgendwie Bestimmbares von organischer Natur konnte ich nicht finden, außer einem abgescheuerten Stückchen von *Nonionina granosa d'Orb.*

Nr. 11. 128·6 bis 133·6 *m*.

Feiner Quarzsand (bis 0·5 *mm*) vorwaltend, gerollte, klare Kalksteinchen, Schalenbröckchen von ähnlicher Größe. Sehr spärliche Lignitkörnchen. Auf etwa 20 cm^2 Fläche fand ich nur recht wenige Fossilreste:

Polystomella cf. crispa Lam. Ein Exemplar.

Noniónina granosa d'Orb. Drei Exemplare.

Mehrere unbestimmbare, fast kugelig abgerollte Stückchen.

In einer zweiten, 4 cm^2 bedeckenden Probe fanden sich außerdem:

Cypridina aff. sulcatopunctata Rss. Nur ein hübsches Individuum. Vielleicht neu.

Nonionina granosa d'Orb. Zwölf Exemplare.

Turbonilla? sp. ind. Embryonalwindungen frei gerollt, die weiteren Schalenumgänge stark beschädigt.

Nr. 12. 133·6 bis 142·7 *m.*

Sehr feinkörniger Quarzsand mit viel weniger zahlreichen Kalkstücken (0·1—0·2 *mm* Durchmesser). Ziemlich viele Lignitbröckchen, spärliche Glimmerschüppchen. Nichts Bestimmbares organischer Natur.

Nr. 13. 142·7 bis 143·6 *m.*

Hellgrünlichgrauer Tegel.

Im Schlämmrückstande viel gröbere und feinere Sandkörner: Quarz, Kalk, Sandstein, zum Teil abgeriebene Schalenbröckchen.

Von Fossilresten fanden sich nur vier Schälchen von *Polystomella striatopunctata (F. u. M.) Brady* = *P. Listeri d'Orb.*

Ein Wirbelstückchen einer für mich unbestimmbaren kleinen Bivalvenschale mit zwei Zahngrübchen.

Nr. 14. 143·6 bis 145·3 *m.*

Wenig Schlämmrückstände wie bei Nr. 15. Schwefelkiesbröckchen, Glimmerschüppchen. Ziemlich viele Muschelstückchen, vorwaltend solche mit Anwachslinien. Nichts Bestimmbares.

Nr. 15. 145·3 bis 171·5 *m.*

Im wenig beträchtlichen Schlämmreste:

Feiner Quarzsand, aber auch gröbere Bröckchen, zum Teil gebundener Sand und Sandstein. Kleine Kalkrollsteinchen hie und da, spärliche Lignitstückchen und Muschelbröckchen. Brauneisenkörnchen.

Von erkennbaren organischen Resten:

Ein leider beschädigtes Schälchen einer kleinen *Modiola cf. marginata Eichw.*, schön perlmutterglänzend.

Cardium-Bruchstücke, eines mit Andeutung von Dornen auf den breiten Rippen, wohl zu dem so variablen *C. obsoletum Eichw.* gehörig.

Polystomella sp. abgescheuert, vielleicht *P. crispa Lam.*

Quinqueloculina sp. ind. Nur ein beschädigtes Stückchen.

Paludina cf. immutata Frfld. Nur ein winziges Schälchen.

Nr. 16. 171·5 bis 173·1 *m.*

Heller Quarzsand von verschiedener Korngröße (0·1—1 *mm*), das feinste waltet vor. Vereinzelt auch gröbere Körner. Glimmerschüppchen seltener; Kalkrollsteinchen weniger zahlreich; ziemlich viele Muschelbröckchen.

Aus etwa 12 cm^2 Fläche der Schlämmrückstände las ich aus:

Polystomella Listeri d'Orb., 0·5 *mm* im Durchmesser.

Polystomella crispa Lam. Ein Exemplar.

Polystomella spec. Drei Exemplare.

Polystomella cf. Hauerina d'Orb. Ein Exemplar.

Nonionina granosa d'Orb. Zwei Exemplare.

Quinqueloculina pulchella (d'Orb.) Brady sp. 0·3 *mm* lang. Aus der Verwandtschaft der *Q. Schreibersi d'Orb.* Nur ein Exemplar.

Ervilia sp. (cf. podolica Eichw.). Nur Wirbelgegend und Schloß erhalten.

Modiola aff. marginata Eichw., feingestreifte perlmutterglänzende Bruchstückchen.

Cardium sp. Bruchstücke mehrerer, auch schön verzierter Formen.

Von Gastropoden 5 Bruchstücke (2 und 3 Umgänge) einer stumpfkegelförmigen Art. Unbestimmbar.

Paludina cf. immutata Frfld.

Rissoa? sp. ind. Eine schlanke Spitze.

Ein winziges Schälchen (0·4 *mm* im Durchmesser), ganz flach, fast glatt, genabelt.

Nr. 17. 173·1 bis 194·6 *m*.

Als Schlämmrückstand ein sehr feinkörniger Sand: Quarzbröckchen und Glimmerblättchen treten zurück, gegen feines Muschelzerreibsel, darunter fein gestreifte Cardien. Ein vereinzeltes größeres Stückchen (1·5 *mm* groß), zeigt stärkere, durch feinste Dörnchen verzierte Rippen und feine Anwachsstreifung.

In einer Probe, die etwa eine Fläche von 9 cm^2 bedeckte, fand ich:

Ein Cypridinenschälchen, 3 winzige Gastropoden und etwa 40 winzige Foraminiferen von 0·1 bis 0·2 *mm* Durchmesser.

Von *Polystomella* 31 Exemplare mit gerundeter und mit scharfschneidiger Externseite: *P. cf. Listeri d'Orb., cf. Fichtelana d'Orb.* und *crispa Lam.*

Ein Stückchen von gleicher Kleinheit ist sicher *Polystomella aculeata d'Orb.*

Nonionina cf. granosa d'Orb. Fünf Exemplare.

In den darunter folgenden Ablagerungen Nr. 18—20 habe ich nichts von organischen Resten finden können.

Überblickt man die so überaus spärlichen organischen Reste der 200-*m*-Bohrung von Preßburg, so ergibt sich als immerhin auffallendes Ergebnis, daß auch nicht eine der bestimmt erkannten Formen auf marine Herkunft hinweist. Alle Formen sind teils ausgesprochen brackischen Ursprunges, teils solche, welche auch aus Brackwasserablagerungen bekannt geworden sind, also ausdauernde Formen vorstellen. In den oberen Schichten Nr. 5—8 (5·2—109 *m*) konnte das Vorkommen von Ostracoden nachgewiesen werden. Nur in Nr. 8 gesellen sich winzige Schnecken und an *Congeria Cžjžeki*

erinnernde kleine Bivalven bei. Die letzteren sind durchaus nicht so sicher gestellt, daß man allein daraufhin zu dem jeden Zweifel ausschließenden Schlusse berechtigt wäre, man habe es bei diesen oberen 109 *m* mit Congerienschichten zu tun. Die nahebei auftretenden Tegel der Ziegelei, die als Congerientegel bezeichnet werden, lassen jedoch diesen Schluß zu und in den Bohrproben liegt nichts vor, was dagegen sprechen würde.

Die ersten Foraminiferen fanden sich in Nr. 9 (109—120·4 *m*) neben Cypridinen, und dieselben Formen treten bis in 194 *m* Tiefe auf. Wie schon gesagt, findet sich auch nicht eine Form, welche echt marin, nur aus marinen Ablagerungen bekannt geworden wäre. Die sarmatischen Polystomellen und Nonioninen sind sehr klein, von den größeren marinen Arten wären gewiß wenigstens Bruchstücke aufgefunden worden, wenn solche Arten überhaupt vorhanden gewesen wären. Man wird dadurch zu der Annahme gedrängt, daß man es bei Preßburg von 100 *m* abwärts nur mit sarmatischen Bildungen zu tun habe.

Es ist dies um so auffallender, als in kaum 14 *km* Entfernung, oberhalb der Porta hungarica, bei Neudorf an der March (Deveny Ujfalu) die echt marinen Badener Tegel mit reicher Fauna und mit Schliertypen abgebaut werden.

Dies läßt auf eine strenge Scheidung des alpinen Wiener Beckens und des pannonischen Beckens, an dessen Westgrenze, am Ostrande der Kleinen Karpathen, schließen, die erst nach Ablagerung des Sarmat, ja vielleicht selbst der pontischen Stufe durchrissen worden sein dürfte. Das Sarmat von Preßburg scheint direkt über dem Granit zu liegen, also eine Transgression vorzustellen.

Herr Dr. W. Petrascheck übersandte mir die Analyse einer Wasserprobe aus dem Tiefbrunnen, vor dem Pumpen geschöpft, die hier angefügt werden soll.

„In 1 Liter sind enthalten:

SiO_2, Fe_2O_3, Al_2O_3	0·0108 *g*
CaO	0·0280 *g*
MgO	Spuren
Cl	0·6745 = 1·1115 *g* $NaCl$
SO_3	nicht vorhanden
Alkalien als *Na*	0·5042 *g*
Alkalinität	3·60
Gesamthärte	2·80 Deutsche Grade.

Das Wasser zeigt mit Phenolphtaleïn alkalische Reaktion und da auch die Alkalinität größer ist als die Gesamthärte, ist $NaHCO_3$ vorhanden."

Gustav Götzinger. Weitere neue Funde von Augensteinen auf den östlichen Kalkhochalpenplateaus. (II. Mitteilung. [1]))

Die Studien über die älteren morphologischen Formenelemente im Bild der östlichen Kalkhochplateaus und die Beobachtungen über die damit im Zusammenhang stehenden Augensteinaufschüttungen konnten seit unserer ersten Mitteilung auch in den Jahren 1914 und 1915 mit dankenswerter Unterstützung des Hauptausschusses des Deutschen und Österr. Alpenvereins fortgesetzt werden.

Wenn auch die Wanderungen im Jahre 1914 infolge des Kriegsausbruches ein jähes Ende fanden und im Jahre 1915 nur die östlichsten Plateaus begangen werden konnten, so brachten sie doch genug überraschende Funde von losen Augensteinen, also nicht von Augensteinsandsteinen oder Augensteinkonglomeraten, zutage, die in viel begangenen Gebieten sozusagen „entdeckt" wurden, da sie, so viel ich weiß, bisher noch nirgends erwähnt worden sind.

Ähnliche Quarzgerölle, welche ich schon 1910 und 1911 auf dem Ochsenbodenplateau des **Schneeberges** konstatiert hatte [2]), fand ich auch auf dem Plateau des **Gahns**, nur in noch größerer Zahl und in größerer Ausbreitung.

Hier sei bemerkt, daß das Plateau des Gahns nur im großen und ganzen noch als Verebnungsfläche bezeichnet werden kann; denn im Detail ist es in eine Anzahl von flachen Kuppenformen aufgelöst, zwischen welchen sich bald größere und tiefere (wie z. B. die Große Bodenwiese), bald kleinere und seichtere Talungen und Mulden (z. B. um den Kienberg herum) finden. Von größerer Entfernung aus, z. B. von einem Raxaufstieg über die SO-Flanke oder vom Puchberger Schneeberganstieg aus betrachtet, möchte man freilich den Gahns als eine der besterhaltenen und bestausgebildeten Verebnungsflächen im Bereich der östlichen Kalkalpenplateaus bezeichnen [3]). Erst der Krummbachstein (1602 *m*) erhebt sich über die Verebnungsfläche viel höher, er bildet ähnlich wie Kaiserstein und Klosterwappen über dem Ochsenboden, wie der Dürrenstein über der Glatzing-Herrenalpe die zur lokalen Verebnungsfläche zugehörige Kuppenform, deren verhältnismäßig flach mit der Verebnungsfläche sich verflößende Denudationsgehänge offenbar mit der Ausbildung der Verebnungsfläche im Osten gleich alt sind [4]).

Dieses östliche Plateau des Gahns erscheint nun an vielen Stellen von gerundeten Quarzgeröllen oder -Geschieben, also von Augensteinen überstreut. Sie bevorzugen durchaus die Talungen,

---

[1]) I. Mitteilung: Neue Funde von Augensteinen auf den östlichen Kalkhochalpenplateaus. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1913, pag. 61 ff.

[2]) A. a. O. pag. 62.

[3]) Ich rechne den Gahns wegen seines Zusammenhanges mit dem Schneeberg noch zu den Kalkhochalpen.

[4]) Das westliche und nördliche Gehänge des Krummbachsteins ist hingegen „verjüngt" infolge Eingreifens der Tiefenerosion nach dem tief eingeschnittenen Krummbach- und Klausgraben hin.

wenngleich sie sich auch auf den ganz flachen Kuppen zwischen den Talungen finden.

Das erstere bezeugen folgende Vorkommnisse [1]): in der Roterde und im Grus nahe dem rotmarkierten Weg von der Großen Bodenwiese nach dem südöstlichen Teil des Plateaus in der sogenannten „Vorwiese“ (1198 *m*), W vom Kienberg (1215 *m*); ferner in der mit Roterde erfüllten Talung NW vom Kienberg (die dann gegen N verläuft, worauf der rotmarkierte Weg von Pottschach—Schneidergraben —Pürschhof erreicht wird) und schließlich in einer seichten Talung WSW vom Pürschhof in der Richtung zur Lakaboden-Hütte.

In der Nähe des Kienberges (1215 *m*) aber finden sich die Augensteine direkt geradezu nahe der Gipfelregion, und zwar sowohl gleich südlich von der Hauptspitze, wie westlich davon.

Bei dieser Verbreitung der Augensteine und dem flachundulierten Charakter des Plateaus ist es naheliegend, einen Konnex der Augensteinüberschüttung mit der Ausbildung der Hauptverebnungsfläche des Gahnsplateaus herzustellen und nicht minder wahrscheinlich ist es, daß die primären Aufschüttungsflächen der Augensteine nicht mehr intakt sind, sondern schon vor allem durch die späteren Karstmuldenbildungen (Vorwiese usw.) und durch fluviatile Erosion besonders östlich vom Schwarzenberg (1352 *m*) und Kienberg (1215 *m*) verwischt wurden, wobei die Augensteine namentlich nach den tieferen Teilen, besonders in die Karstmulden, zusammengeschwemmt wurden [2]).

Überaus reich an Augensteinen erwies sich auf Grund meiner ziemlich systematischen Begehungen im Jahre 1915 das Plateau der **Rax**.

Paar Worte zur Technik des Suchens der Augensteine. Dieselben findet man auf der Rax wie auf den anderen Kalkhochplateaus meist in größeren Roterdezusammenschwemmungen, seltener im Kalk- oder Dolomitschutt oder im Grus, sehr selten auf den nackten Felsoberflächen etwa zwischen den Klüften des Gesteins. Aufschließungen der Roterde, welche durch Viehtritt, Schnee- und Lawinenerosion, z. T. auch durch Winderosion und durch Schuttbewegungen, welche die „Schuttfacetten“ [3]) des Hochgebirges erzeugen, hervorgerufen sind, wurden stets genauer besehen und meist war die Suche nach Augensteinen auch nicht ergebnislos. Hingegen späht man im stark humifizierten Boden ganz umsonst nach Augensteinen, aus dem einfachen Grunde, weil der Humus eine jüngere, vegetative Akkumulation auf der Roterde und dem Gestein darstellt und die Augen-

---

[1]) Namen nach der Karte des Schneeberges von G. Freytag 1:50.000 in F. Benesch, Schneebergführer (Artaria 1897).

[2]) Noch jünger als diese Karstmulden (mit Roterde und Gruszusammenschwemmungen) sind offenbar die kleinen steilwandigen Karsttrichter (Dolinen) und Karstschlote („Jamen“), welche in sie, und zwar vorwiegend randlich eingesenkt sind (z. B. NW vom Kienberg in den Karstmulden, ebenso in der Großen Bodenwiese und in der großen Karstmulde W von der „Wanzen-Gsenn-Hütte“.

[3]) Vgl. darüber Ch. Tarnuzzer, Die Schuttfacetten der Alpen und des hohen Nordens. Peterm. Geogr. Mitteil. 1911, 2. Halbband, pag. 262 ff.

steine erst in der letzteren zusammengeschwemmt sind. Besonders hat man auch auf kleine Rinnen mit Roterdezusammenschwemmungen zu achten, wo sich dann darin Augensteine einstellen (z. B. in der Rinne westlich vom Ebenwald-Jägerhaus oder in der Rinne unterhalb der Scheibwiese nahe dem Seeweg vom Ottohaus zum Trinksteinsattel).

Von Wichtigkeit erscheint uns, daß auf der Rax häufig auch größere Geschiebe (bis 5 *cm* Länge) zur Beobachtung kommen, während z. B. am Gahns bisher nur kleinere Geschiebe aufgelesen wurden. Die Geschiebe sind auch auf der Rax vorwiegend Quarzgeschiebe, jedoch fehlen auch nicht gneisartige Geschiebe (z. B. in der östlichen Hofhalt und am Trinksteinboden) und es kamen sogar auch zweimal Phyllitsplitter zur Beobachtung (im südlichsten Teil des Haberfeldes und beim Klobenkreuz). Dieses weniger widerstandsfähige Material dankt jedenfalls dem Zufall seine Erhaltung, denn gerade das völlig überwiegende Auftreten von Quarzgeschieben legt den Gedanken nahe, daß die primären Augensteinaufschüttungen späteren Verwitterungen und Umlagerungen ausgesetzt gewesen sein mußten, so daß daraus nur das widerstandsfähige sozusagen als „Residuum" übrig blieb. A. Penck[1]) bezeichnet ähnliche Erscheinungen als „Verarmte Schotter".

Wie auch sonst sind die Augensteine häufig mit Bohnerzen vergesellschaftet, welche gelegentlich auf der Rax größere Dimensionen erreichen (Halbfaust-Größe).

Gerade auf der Rax, wo an derselben Stelle die Augensteine verschieden große Dimensionen erreichen (von den kleinsten Dimensionen bis zu solchen von mehreren Zentimetern Länge) und wo die Augensteine besonders deutliche Geschiebeformen haben, schwindet gänzlich jeder andere Erklärungsversuch als der ihrer fluviatilen Entstehung und Herbeischaffung. Mag man bei den kleinen und ganz vereinzelt vorkommenden Quarzaugensteinchen andere Erklärungsmöglichkeiten ins Treffen führen, so z. B. die Zusammentragung durch Vögel oder die Auswitterung aus den Trias- und Jurakalken und -Dolomiten[2]) — hier auf der Rax sind solche Erklärungsmöglichkeiten unbedingt von der Hand zu weisen. Auch der erwähnte Konnex mit den Bohnerzen, welche offenbar alte Abtragungs- und Verwitterungsflächen bezeichnen[3]), ist eine Stütze der kontinentalen Bildung der Augensteine, wenn auch beide Phänomene: das der Bohnerze und das der Augensteine genetisch verschieden zu erklären sind. Selbstverständlich fällt auch der Zusammenhang der Augensteine mit alten Verebnungsflächen und mit alten Abtragungslandschaften für die fluviatile Deutung der Augensteine schwer ins Gewicht.

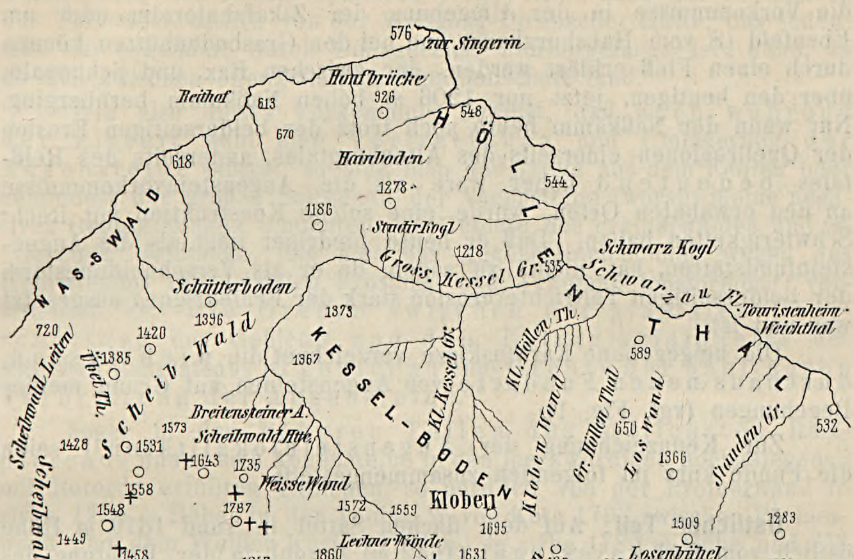
---

[1]) Die Alpen im Eiszeitalter, pag. 659.

[2]) Nebenbei sei bemerkt, daß die Augensteine wohl häufiger im Bereich des Triaskalkes vorkommen, jedoch fehlen sie auch im Dolomit nicht (vgl. z. B. auf dem Ebenfeld). Jedenfalls sind sie auch im Kalk, besonders in dessen Roterde, leichter zu erkennen als im Dolomitgrus.

[3]) In der ersten Mitteilung (a. a. O. pag. 63) sprach ich die Bohnerze als postglazial an, was ich aber nicht mehr aufrechthalten möchte.

Fig. 1.



Verbreitung der Augensteine (mit Kreuzchen bezeichnet) auf dem Plateau der Rax

Maßstab: 1:75.000.

Letzterer Deutung und der Erklärung des Transports der Augensteine durch Flüsse aus den Zentralalpen steht auch bezüglich der westlichen Vorkommnisse auf der Rax nichts im Wege. Denn selbst die Vorkommnisse in der Umgebung der Zikafahnleralm oder am Ebenfeld (S vom Habsburghaus) und bei den Grasbodenhütten können durch einen Fluß erklärt werden, der zwischen Rax und Schneealm über den heutigen, jetzt nur 1206 *m* hohen Naßkamm herüberging. Nur wenn der Naßkamm heute noch trotz der beiderseitigen Erosion der Quellregionen einerseits des Altenbergtales, anderseits des Reißtales bedeutend höher wäre als die Augensteinvorkommnisse an den erwähnten Orten, würde eine solche Konstruktion mit Recht Schwierigkeiten haben. Daß er heute niedriger liegt als die Augensteinfundstätten, hat nichts zu sagen, da er als Verschneidungsform der beiderseitigen Taltrichtererosion stark der Erniedrigung ausgesetzt war und ist.

Die beigegebene Kartenskizze verzeichnet die wichtigsten, durchaus neuen Fundorte von Augensteinen auf Grund meiner Begehungen (vgl. Fig. 1).

Zur Kennzeichnung der Augensteinlokalitäten[1]) seien die Funde kurz im folgenden zusammengestellt.

Östlicher Teil: Auf dem flachen Sattel in rund 1610 *m* Höhe östlich vom Schwaigriegel (1642 *m*) sowohl in der Richtung des nordöstlich laufenden Grabens (wo ich sie bis 1585 *m* Höhe feststellte), wie auch entlang des Weges zum Ebenwald und am Sattel und unterhalb desselben zwischen Schwaigriegel und Hofhalt; massenhaft im Gebiet des Ebenwaldes, vorwiegend gleich W und SW von der Ebenwald-Jagdhütte (Höhen 1580—1520 *m*); in der Talfurche zwischen Ebenwald und Gsohlhirn in einer Höhe von zirka 1530 *m* und am Westabhang des Gsohlhirns selbst (1548 *m*) in zirka 1530 *m* Höhe.

Ferner im Bereich der Hofhalt, und zwar auf dem fast ganz ebenen Plateauteil (Höhe 1611 *m*), wo besonders im östlichen Teil am Weg zur Speckbacherhütte in der Roterde fast nur Quarzgeschiebe erscheinen, wie am linksseitigen Gehänge des Grabens zwischen Hofhaltkogel (1685 *m*) und Schwaigriegel (1642 *m*) und südlich vom Loosbühel (1618 *m*), wo bei der Lokalität „Sautrotten“ die kleinen Aufschließungen geradezu groben Quarzsand in der Roterde zeigen, und von da gegen SW entlang des Weges in den Gaislochboden.

Zahlreich treten Augensteine schließlich auf der Grünschacheralpe auf, auf dem Seeweg, zwischen Erzherzog Ottohaus und der Seehütte: sie bevorzugen hier meist die karstmuldenartigen „Böden“, so das Kerschböndl, den Lochboden, die Scheibwiese und das Seeböndl. Doch fanden sie sich auch außerhalb dieser Mulden auf dem erwähnten Wege mehrfach, so gleich nordöstlich vom Lochboden und gleich unterhalb der Scheibwiese. Ich beobachtete ferner gelegentliche Augensteingeschiebe auf und unterhalb der deutlichen

---

[1]) Als topographische Grundlage diene die vorzügliche Karte der Raxalpe von H. Rohn 1:25.000 (im Verlag von G. Freytag).

Terrassenfläche mit der Ochsenhalterhütte zwischen dem Seeweg und dem zum Gaisloch absteigenden Weg und schließlich ein einzelnes Vorkommnis auf diesem letzteren Wege schon nahe der Erreichung des Talbodens östlich von der Wolfgang-Dirnbacher-Hütte, das jedenfalls nur sekundär, durch Umlagerung, hierhergelangt sein kann, da es sich zwischen offenkundigem Moränenschutt fand.

Wie also dieses Vorkommnis beweist, daß auch während der Eiszeit wohl eine Verfrachtung und Umlagerung der Augensteine eintrat, so muß man anderseits aus dem Fehlen oder zumindest der großen Seltenheit der Augensteine (worauf meine negativen Beobachtungen hindeuten) im Gebiete des Preinerwaldes und im „Geschirr" schließen, daß hier das Augensteinphänomen wegen des Überwiegens von glazialen Erosions- und Akkumulationsformen[1] verschleiert ist. Die Grenze zwischen der glazialen Überschüttung des Gebietes und dem Extraglazialgebiet des östlichen Raxplateaus ist geradezu eine Grenze der häufigeren Verbreitung der Augensteine.

Sogar in den höheren Teilen des östlichsten Raxplateaus finden sich Augensteine in den merkwürdigen hochgelegenen mit Roterde erfüllten Talungen, so nördlich von der Preinerwand in zirka 1755 *m* Höhe, in der Talung W von Kote 1793 zwischen Preinerwand und dem Weißen Kogel (1761 *m*) in zirka 1780 *m* Höhe und SW vom Weißen Kogel (1761 *m*) in zirka 1760 *m* Höhe sowie in den roterdeerfüllten Mulden östlich vom Mitterkeil (1727 *m*) und westlich und östlich vom Lischke-Deinzerkreuz.

Nordwestlicher Teil[2]: Viele Augensteine habe ich auf dem Plateau des Scheibwaldes, besonders nahe der Zikafahnleralm (1458 *m*) beobachtet, und weiter in der von hier nach NNO bis zum Wassergraben verlaufenden Talung; vereinzelt auf der deutlichen Terrassenfläche bei der Oberen Scheibwaldalm (1590 *m*) und an dem gegen Südosten anschließenden NW-Gehänge des Ausläufers des

[1] Entlang des Abfalles der Hohen Lehne und der Lechnermauern bis zum Gaisloch beobachten wir vier mächtigere glaziale Kolke: 1. „Im Geschirr", 2. Becken oberhalb des Riegels mit der Wolfgang-Dirnbacher-Hütte, 3. Gaislochboden, 4. das eigentliche Gaisloch. Diese Becken sind durch Felsriegel mit etwas rundgehöckerten Oberflächen getrennt. Östlich von diesem Zug von Becken und Riegeln aber überwiegen die glazialen Akkumulationsformen. So ist das Gebiet zwischen dem Schröckenfuchskreuz und dem Seeweg-Holzknechtsteig von Moränenblockwerk bedeckt, entlang des erwähnten Weges zieht eine deutliche Ufermoräne bei der Seehütte, beim Seeböndl und unter der Scheibwiese vorbei; diese Moräne hat zur Bildung des „Sees" bei der Seehütte und des Tümpels im „Seeböndl" Anlaß gegeben. Die rechtsseitige Ufermoräne des eiszeitlichen Höllentalgletschers findet dann in dem Moränenwall NW von der Ochsenhalterhütte, der vom blaumarkierten Weg Ottohaus-Klobentörl überschritten wird, die Fortsetzung. Außer dieser Hauptufermoräne sind im Bereich der westlichen Grünschacheralm und im Gebiet des Preinerwaldes noch zwei langgestreckte Wallzüge zu beobachten, die ein deutliches Gefälle talabwärts aufweisen. Außerdem seien zwei große Wälle von Blockwerk, die offenbar auch Moränen sind und das Becken oberhalb des Riegels mit der Dirnbacher-Hütte rechtsseitig flankieren, erwähnt.

[2] Als Grenze zwischen dem nordwestlichen und dem weiter unten zu besprechenden südwestlichen Teil nehmen wir die Linie Scheibwaldhöhe-Habsburghaus.

Waxriegels (1908 *m*); bei Kote 1787 *m* dieses Gehänges wird eine Verebnung erreicht, die sich südlich von der Weißen Wand zur Haberfeldkuppe (1860 *m*) erstreckt, auf der in flachen Karstmulden häufiger Augensteine aufgelesen werden können (Höhen etwas unter 1800 *m*). Noch höher aber steigen die Augensteine an: gleich östlich vom Sattel zwischen Haberfeldkuppe (1860 *m*) und Waxriegel (1908 *m*) mit zirka 1830 *m* Höhe, im Haberfeld (S vom Waxriegel) mit zirka 1860 *m* und endlich am Roßboden (SW von der Scheibwaldhöhe) mit zirka **1885** *m* Höhe. Ein isoliertes Vorkommen ist das NW vom Klobentörl nahe dem Klobenkreuz (Phyllitsplitter und Quarzgeschiebe) in einer Höhe von zirka 1650 *m*.

Hingegen scheint der Kloben selbst (1695 *m*) trotz Entwicklung von lokalen Verebnungen und Terrassen am Ostgehänge und Ausbildung einer Ebenheit mit Roterdeanschwemmung zwischen den drei Klobengipfeln frei von Augensteinen zu sein; ich fand an diesen Stellen nichts davon, desgleichen auch nichts in der Umgebung von Kote 1585 *m* des Kesselbodens (NW von der Futterhütte nahe dem oberen Großen Kesselgraben) trotz der hier fast ebenen Oberflächenformen.

Südwestlicher Teil: Eine der an Augensteinen reichsten Lokalitäten der gesamten Rax ist ohne Zweifel der Trinksteinboden, wo stellenweise die Überstreuung des Gebiets mit Augensteinen über den Lokalschutt bei weitem überwiegt. Die größten Geschiebe sind hier 5—6 *cm* lang. Die Überstreuung ist ferner gleich östlich vom Trinksteinsattel (1852 *m*) in den mit Roterde erfüllten Mulden (1850—1840 *m*) und NW vom Predigtstuhl (1897 *m*) auf der zwischen den beiden Gipfeln gelegenen fast **1900** *m* hohen roterdebedeckten Sattelebene zu konstatieren. Es ist dies das höchste Vorkommen von Augensteinen auf der Rax. Spärlicher ist die Ausbreitung von Augensteinchen in der verhältnismäßig mächtigen Roterde auf der lokalen Verebnungsfläche des Ebenfeldes, südlich vom Habsburghaus (Höhen 1700—1720 *m*) und gleich oberhalb der Grasbodenalmhütten (Höhe zirka 1670 *m*). Sonst habe ich aber weder auf dem Gamseck, noch auf der Heukuppe, noch im Bärengrabengebiet, noch auf der lokalen Verebnungsfläche beim Karl Ludwighaus etwas an Augensteinen vorgefunden.

Im folgenden seien die Maximalhöhen der Augensteine von der Rax zusammengestellt.

Im östlichen Teil:

Hofhalt-Ebenwaldgebiet	1625 *m*
Grünschacherplateau	1680 „
Gebiet der Preinerwand u. d. Weißen Kogels	**1780** „

Im nordwestlichen Teil:

(Scheibwald und Umgebung	1590 *m*)
Haberfeld-Roßboden	**1885** „

Im südwestlichen Teil:

Predigtstuhl . . . . 1895 *m*
(Ebenfeld . . . . 1720 *m*)

Die massenhafte Überstreuung an gewissen Stellen, so besonders am Trinksteinboden, im Scheibwald, bei der Scheibwiese, im Ebenwald und auf der Hofhalt läßt uns schließen, daß in diesen Gebieten, respektive in diesen Höhenlagen die primären Augensteinaufschüttungen zu suchen sind; isolierte, spärlichere Vorkommnisse können hingegen durch Abschwemmung von den Höhen erklärt werden, weshalb ihnen nicht besondere Bedeutung zuzuerkennen ist.

Als primäre Aufschüttungsflächen, die offenkundig mit gut erhaltenen Verebnungsflächen und Ebenheiten verknüpft sind, wären demnach die folgenden zu bezeichnen:

Niveau — Östliches Gebiet:

III *a* etwas über 1600 *m*[1]) Hofhalt-Ebenwald, überragt von der Kuppe des Jakobskogels.

I *a* zirka 1780 *m* im Gebiet der Preinerwand.

Westliches Gebiet:

III *b* 1450 bis fast 1600 *m* Scheibenwald-Zikafahnleralm[2]).

II { 1700—1720 *m* Ebenfeld.
1660—1670 *m* Grasbodenalm[3]), überragt vom Gamseck (1857 *m*).

I *b* { 1800—1890 *m* Haberfeld-Roßboden, überragt von der Kuppe der Scheibwaldhöhe (1944 *m*) und des Dreimarksteins (1946 *m*).
1860—1895 *m* Trinksteinboden-Predigtstuhl (im Gipfelniveau).

Es treten also drei Augensteinhauptniveaus (I, II, III)[4]) in Erscheinung, die offenbar im östlichen und westlichen Gebiet der Rax analog sind.

---

[1]) Vgl. die deutlichen Terrassen:

Hofhalt . . . . 1610—1620 *m*
Loosbühel . . . . 1618 *m*
Schwaigböden . . . . 1610—1615 *m*
Westlicher Ebenwald . . . . . etwas über 1620 *m*

[2]) Bei der Oberen Scheibwaldalmhütte ist eine Terrasse in einer Höhe von 1580—1590 *m* entwickelt. Vgl. hierzu die Terrassen beiderseits des Kesselbodens N vom Kloben in 1570 *m* Höhe, links (N der Futterhütte) und rechts (nordöstlicher Abhang des Kloben am Rudolfsteig).

[3]) Die hübsch ausgebildete Terrassenfläche bei der Taupentaleralmhütte in einer Höhe von 1640—1650 *m* hat keine Augensteinüberstreuung, soviel ich bei einer einmaligen Begehung gesehen habe.

[4]) Außerdem tritt auf der Rax mehrfach ein noch tieferes Erosionsniveau um und unter 1400 *m* auf; so:

N von der Jagdhütte-Kesselboden . . . . 1370—1390 *m*
Loßwandblöße unterhalb der Speckbacher-Hütte zirka 1370 *m*
Schütterboden NO vom Schütter-Jagdhaus zirka . . . 1400 *m*
Sporn des obersten Brandschneideweges . . . . 1380 *m*

Von Bedeutung erscheint mir, daß das höchste Augensteinniveau (I *a* resp. I *b*) zugleich mit Verebnungsflächen sich auch auf der Schneealm (1800 *m*) und am Ochsenboden (1800 *m*) am Schneeberg findet [1]).

Es ist sehr wahrscheinlich, daß die beiden Niveaus I *a* und I *b* dieselben sind und das Niveau I *a* (im Gebiet der Preinerwand) an der durch G. Geyer [2]) schon 1889/90 nachgewiesenen Bruchlinie: Groß-Höllental-Gaisloch gegen I *b* etwas abgesunken ist. Diese Bruchlinie würde danach die bereits gebildeten Verebnungsflächen betroffen und die zwei morphologischen Staffeln der Rax verursacht haben [3]).

Da nach den Untersuchungen G. Geyers diese Bruchlinie der Rax in die Störungslinie des Schneeberges: Krummbachsattel-Rohrbach übergeht, an welcher das Gahnsplateau gegen den Ochsenboden abgesunken ist, so ist das östliche Raxplateau in gewissem Sinne ein tektonisch-morphologisches Seitenstück zum Gahns, nur mit dem Unterschied, daß die Absinkung des Gahns gegen den Ochsenboden des Schneeberges tiefer erfolgt ist, als es beim östlichen Raxplateau gegenüber dem westlichen Plateau der Fall ist.

Das Scheibwald-Zikafahnleralmplateau ist anderseits das morphologische Seitenstück des Kuhschneeberges; beide bilden tiefere Plateaustaffel im NW der Hauptplateauform. Ob diese beiden tieferen Staffeln infolge Absinkung gegen das Hauptniveau I *a* und I *b* entlang einer Bruchlinie die tiefere Lage erhielten, ist noch nicht erforscht; eine Bruchlinie in dieser Richtung ist bisher nicht bekannt geworden.

Jedenfalls aber weisen Rax und Schneeberg gleiche Züge in der Hauptanordnung ihrer Verebnungsflächen in drei Staffeln, die zum Teil mit Augensteinen bedeckt sind, auf.

Ähnlich wie am Gahns kommen auch auf der Rax die Augensteine am häufigsten in Karstmulden vor, welche offenbar in die größeren umgebenden Verebnungsflächen eingesenkt sind. Besonders gute Beispiele dafür bieten die Vorkommnisse auf der Grünschacheralpe, auf der Hofhalt, im Roß- und Trinksteinboden, im Haberfeld, NW von der Haberfeldkuppe und NO von der Zikafahnleralm. Es ist nicht anzunehmen, daß in diesen Karstmulden primär die Augensteine abgelagert wurden, sondern wohl auf den über ihnen befindlichen Verebnungen, die durch die auffallende Karstmuldenentwicklung offenbar verwischt oder zumindest modifiziert wurden. Daß sich gelegentlich an Bergabhängen (wie z. B. am Nordwestabhang des Ausläufers des Waxriegels gegen die Obere Scheibwaldalm zu) welche finden, hat nichts zu bedeuten und ist nur durch Abschwemmung von höheren Lokalitäten zu erklären.

---

[1]) Vgl. des Verf.: Zur Frage des Alters der Oberflächenformen der östlichen Kalkhochalpen. Mitteil. d. k. k. Geogr. Ges. 1913, pag. 54.

[2]) Beiträge zur Geologie der Mürztaler Kalkalpen und des Wiener Schneeberges. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1889, 39. Bd., pag. 670 ff.

[3]) Was auch bereits G. Geyer, a. a. O. pag. 670 erwähnt und der Verf. für die morphologischen Oberflächen (nicht geologischen Schichten) schärfer formulierte (Mitteil. d. k. k. Geogr. Ges. 1913, pag. 55).

Nebenbei sei bemerkt, daß sich auch auf der Rax wiederholt die Beobachtung machen läßt, daß in die Karstmulden besonders randlich steilwandige Karsttrichter (Dolinen) und Karstschlote (Jamen) eingesenkt sind, so am Roßboden (W von der Scheibwaldhöhe), am Schwaigboden unterhalb des Ottohauses, im westlichen Teil des Haberfeldes, östlich von der Bilecktafel (nahe dem Habsburghaus), im westlichen Teil der Looswiese, in der Talung östlich vom Mitterkeil, NW vom Predigtstuhl usw. Übrigens haben wir schon in der ersten Mitteilung (a. a. O. pag. 64 in der Anmerkung) über das gleiche Phänomen auf der Veitschalm in der Talung südlich von der Kramerin (1833 *m*) berichtet.

Gleich wenige Meter vom Lischke-Deinzerkreuz kann man beobachten, daß die Bildung der Karstschlote eine ganz rezente Erscheinung ist. Hier fällt auf dem wenig geneigten Gehänge, das mit Roterde zumeist bedeckt ist, plötzlich inmitten der Latschen eine zirka 3 *m* lange und mindestens 1 *m* tiefe (wahrscheinlich noch tiefere) Grube auf. Man sieht deutlich, daß die Latschen an dem Schlotrande infolge Nachbrechens des Bodens des Karstschlotes unterminiert werden und der Boden der Jama selbst ist bedeckt von Latschenruinen, welche sicher nicht hineingeworfen oder hineingestürzt sind, sondern von Latschen stammen, welche primär hier wuchsen und jetzt in die Tiefe gesunken sind. Es würde sich jedenfalls in Anbetracht der raschen Bildungsweise der Karstschlote verlohnen, genaue Skizzen der letzteren zu machen, um über die Geschwindigkeit der Vertiefung und Verbreiterung und über die Veränderung des Profils von Zeit zu Zeit Aufschlüsse zu erhalten. Ganz junge Anfangsstadien der Vertiefung von Karstschloten sieht man übrigens sehr gut auf der Scheibenwiese.

Doch kehren wir zum Hauptthema zurück. Wie die petrographische Zusammensetzung der Augensteine aus vorwiegend Quarzgeschieben („Verarmung") auf deren spätere Verwitterung und wiederholte Umlagerung und die ungleichmäßige Überstreuung auf die Zerstörung der früher zusammenhängenden dichteren Aufschüttungen hinweist, so spricht auch die morphologische Verbreitung der Augensteine vor allem in den Karstmulden dafür, daß auch die den primären Aufschüttungsflächen entsprechenden Flußverebnungsflächen und Ebenheiten nicht mehr intakt vorhanden sind, wenngleich die Rekonstruktion der letzteren in großen Zügen noch möglich zu sein scheint, wie wir früher ausführten. Jedenfalls ist aber die seitherige Erniedrigung der heutigen Plateauelemente unter diese Verebnungsflächen und Ebenheiten und der zu letzteren gehörigen alten Kuppen unbedeutend im Verhältnis zu den großen Erosions- und Denudationseffekten im Bereich der randlich eingeschnittenen, hauptsächlich postpontischen Tieftäler, welche, wie gerade die Rax so schön zeigt, dem alten Plateau an manchen Stellen stärker zu Leib rücken (oberes Reistal, Griesleitengraben, Siebenbrunnwiese usw.).

Zu den Augensteinfunden, welche ich 1912 am Plateau des **Hochschwab** vorzugsweise auf der Verebnungsfläche der Sonnschien-

und Hörndlbodenalm machen konnte, kann ich weitere ergänzende von dem westlichen Hochschwabplateau mitteilen.

Östlich und nordöstlich von der Pfaffingalm ist die Verebnungsfläche der Südseite des Hochschwab, die Fortsetzung der Verebnungsfläche mit den früher erwähnten Almen, trotz der Einsenkung unzähliger Karstdolinen und Karstmulden besonders gut entwickelt. Während sie sich aber mit dem Ebenstein (2124 *m*) in einem verhältnismäßig wenig geneigten Gehänge allmählich verflößt, wird sie vom Brandstein (2003 *m*), mit dem sie früher offenkundig zusammenhing, worauf auch das flache westliche Verflößungsgehänge dieses Gipfels hinweist, durch das wenig tief unter sie eingeschnittene Fobestörl getrennt. Dieses ist sichtlich das Werk der glazialen Erosion; infolge der letzteren, wie nebenbei erwähnt sei, wurde auch die ganze Südwand des Brandsteins zu einer mächtigen Wand unterschnitten, in deren Südostflanke ein großer Bergsturz abbrach, dessen in mehreren Wällen angeordnete Schuttanhäufungen einige kleinere Seen im „Filzmoos" abdämmen.

Am zirka 30° geneigten Nordostgehänge des Sattelkammes zwischen dem Filzmoos und dem Fobestal, gleich südlich vom Fobestörl, fand ich im roten Lehm neben lokalem Kalkschutt zahlreiche ganz runde Quarzgeschiebe, welche Wallnuß-, ja sogar Drittelfaustgröße erreichen und im Gegensatz zu den runden Quarzen nur kantengerundete Geschiebe von Werfener Schiefer und kristallinischen Schiefern.

Ein zweiter, noch reicherer und ausgedehnterer Fundort ist nordöstlich davon, tiefer unterhalb, im westlichsten Filzmoos, wo besonders in den Einschnitten der Bäche des Mooses verschieden große Quarzsplitter, runde, bis faustgroße Quarzgeschiebe und wenig gerundete Geschiebe von kristallinischen Schiefern (bis über Faustgröße) gesammelt wurden [1].

Herrn Hofrat M. Vacek danke ich einige Identifizierungen der mitgebrachten Geschiebe mit Gesteinen der Zentralalpen. So stehen die dichten Amphibolitschiefer südlich vom Haupttal der Mur an, so daß diese einen weiten Transport bis auf das Hochschwabplateau erfahren haben dürften; auf einen Transport etwa vom Prebichl her, von SW, weisen die Geschiebe von Kalktonphyllit hin, der nach Vacek nur in der Umgebung des Vordernberger Tales vorkommt [2]. Eine Zuführung aber auch von SO—SSO, etwa östlich vom 2082 *m* hohen Trenchtling-Hochturm vorbei, machen Geschiebe von Quarzphyllit und Zweiglimmergneis wahrscheinlich; ersterer fehlt im SW von der Fundstelle, stammt aber wohl aus dem Gebiet zwischen Mur und Tragößtal oder aus dem Gebiet der Umgebung der Senkenzone [3]: südwestlich Aflenz über Aflenz und Graßnitz (wenn auch beide

---

[1]) Ganz ähnliches ist bei den Tertiärschottern von Wörschach im Ennstale zu beobachten.

[2]) Daß dort heute dieses Ursprungsgebiet niedriger liegt als die Fundstätte im westlichen Hochschwabplateau, ist angesichts der ungleichen Widerstandsfähigkeit von Dachsteinkalk und Phyllit gegen Erosion belanglos.

[3]) Selbstverständlich ist die Bildung der Jungtertiärsenken auch im Murtal jünger als die alte Entwässerung von den Zentralalpen über die kalkalpinen Verebnungsflächen.

Gebiete heute unter das Niveau der Hochschwabverebnungsfläche abgetragen sind); nach dem Verbreitungsgebiet des Zweiglimmergneises etwa im unteren Tragößtal (und an den Südabhängen des heutigen Murtals) möchte man gleichfalls auf einen Transport aus SO schließen.

Angesichts dieser petrographischen Zusammensetzung der Geschiebe kann an ihrer zentralalpinen Provenienz im südlichen Hochschwabgebiet kein Zweifel bestehen. In welcher Richtung die Entwässerung aber weiterging, vermögen wir noch nicht zu sagen, da die Begehungen noch nicht abgeschlossen sind. Man möchte zunächst an den Schafwaldsattel (1556 *m*) zwischen Brandstein und Ebenstein denken, den wir aber daraufhin noch nicht untersucht haben.

Es muß in Anbetracht der reichen Überstreuung der Verebnungsfläche zwischen Fobestörl bis zur Sonnschienalm überraschen, daß auf der Durchwanderung des südwestlichsten Gebietes der gleichen vom Sonnstein (1848 *m*), als der dazugehörigen Kuppe, überragten Verebnungsfläche, die S und SW von der Pfaffingalm, in zirka 1600 *m* Höhe, ausgebildet ist, weder ich noch mein Begleiter, Herr Dr. Paul Scharff, Geologe aus Gleiwitz, auch nur eine Spur von Augensteinen konstatieren konnten.

Desgleichen erwies sich als frei von Augensteinen die ziemlich ausgedehnte, stellenweise sehr deutlich entwickelte, in ähnlicher Höhenlage befindliche Verebnungsfläche im Bereich der Eisenerzer Höhe (1543 *m*), und zwar nicht nur das östliche Dolomitgebiet, sondern auch das westliche Dachsteinkalkgebiet (Geierboden und Sauberg [1603 *m*]), das auffallend dicht von Karsttrichtern und Karstschloten durchlöchert ist.

Hier möge angefügt werden, daß eine Relation besteht bezüglich des Alters der Hauptverebnungsfläche im S und W des Hochschwabzuges und bezüglich des Alters der früheren Durchfließung der Frauenmauerhöhle bei Eisenerz, die bekanntlich aus dem Gsolltal ins Jassingtal oder umgekehrt durchschritten werden kann, wobei ein Anstieg von zirka 130 *m* von W nach O zu bewältigen ist. Wenn die Hauptverebnungsfläche in 1500—1600 *m* Höhe zur Ausbildung kam, so ist die Entstehung der Höhle infolge Durchfließung durch einen Höhlenfluß kaum jünger [1]). Letzterer wird auch durch das gelegentliche Vorkommen von Geschieben [2]) in der Höhle erwiesen. Ich fand neben Kalkgeschieben Werfener Schiefer-Geschiebe und R. Jäger, der inzwischen den Heldentod gefunden hat, berichtete mir seinerzeit auch von Funden von gerundeten Quarzgeschieben, also von Augensteinen, in der Höhle. Da die Durchfließung der Höhle von Osten nach Westen erfolgt sein muß, wobei sich bis zum westlichen Höhlenausgang ein Gefälle des Höhlengerinnes im Betrage von 200‰ [3]) ergibt, so stammen

[1]) Denn der Ostausgang der Höhle liegt nach den seinerzeitigen Messungen des Geologen Wolf in 1560 *m*, der Westausgang in 1435 *m* Höhe. Vgl. A. v. Böhm, Führer durch die Hochschwabgruppe. 2. Aufl. Lechner 1896, pag. 113 ff.

[2]) Daß Geschiebe in der Höhle nicht sehr zahlreich zur Beobachtung gelangen, hat vor allem darin seinen Grund, daß von den Wänden und Hallen des Höhlenganges viel Schutt niederbricht und den Boden der Höhle bedeckt.

[3]) Berechnet unter Zugrundelegung der Horizontalentfernung zwischen beiden Höhleneingängen von 650 *m*. Vgl. A. v. Böhm, a. a. O.

die Werfener Schiefer-Geschiebe jedenfalls aus dem oberen Jassingtal, wo sie nach A. Bittner größere Verbreitung haben. Infolge der seither eingetretenen Tiefenerosion einerseits nach dem Jassing-Tragößtal, anderseits nach dem Gsoll-Erzbachtal, wurde der alte Höhlenfluß außer Funktion gesetzt, ganz ähnlich, wie es z. B. offenbar mit dem Ötscherhöhlenfluß[1]) der Fall war, der übrigens in ähnlicher Höhe (rund um 1500 *m*), freilich wohl in umgekehrter Richtung: von Nord nach Süd, floß.

Literaturnotizen.

G. Tschermak. Lehrbuch der Mineralogie. 7., verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von Fr. Becke. Wien und Leipzig, A. Hölder, 1915. Preis 24 K.

Dieses vor 32 Jahren zum erstenmal erschienene Lehrbuch liegt nunmehr, nachdem es in der Zwischenzeit in sechs Auflagen dem jeweiligen Stand der Wissenschaft gefolgt ist, abermals in neuer Auflage vor, welche, den Fortschritten der Mineralogie in den letzten zehn Jahren entsprechend, neu umgearbeitet wurde. Die Neuformung lag diesmal ganz in den Händen Prof. Fr. Beckes, welcher schon an den früheren Auflagen mitgearbeitet hatte. Außer kleineren Änderungen im kristallographischen und optischen Teil erfuhr besonders der physikalische Abschnitt wesentliche Verbesserungen. Ferner wurde auch den wichtigen Fortschritten in der physikalischen Chemie die gebührende Erweiterung gegeben. Dagegen wurde der Abschnitt über Kristallberechnung weggelassen, wie auch die im speziellen Teil zitierte Literatur in Rücksicht auf die in der Zwischenzeit erschienenen Sammelwerke größtenteils gestrichen werden konnte. Im übrigen erfuhr auch der spezielle Teil Ergänzung der hinreichend gut charakteriesierten neuen Gattungen.

Der Name des neuen Bearbeiters ist Gewähr dafür, daß dieses altbewährte Lehrbuch nun auch weiterhin Studierenden und Ausgebildeten ein vorzügliches Lehr- und Nachschlagsbuch bleiben wird. (W. H.)

---

[1]) Vgl. H. Hassinger, Das Geldloch im Ötscher. Zeitschr. d. D. u. Öst. Alpen-Vereines 1902, pag. 137.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

N° 15 u. 16. 1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 1. Dezember 1915.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Se. Exzellenz der Minister für Kultus und Unterricht hat mit Erlaß vom 31. Oktober 1915, Z. 27.052, die Assistenten der geologischen Reichsanstalt Dr. Heinrich Beck und Dr. Hermann Vetters zu Adjunkten und den Praktikanten, Privatdozent Dr. Bruno Sander zum Assistenten derselben Anstalt ernannt, ferner angeordnet, die Volontäre Dr. Albrecht Spitz und Dr. Erich Spengler als Praktikanten zum Vorbereitungsdienst an der Anstalt zuzulassen.

Der ad personam in der X. Rangklasse der Staatsbeamten befindliche Praktikant Dr. Gustav Götzinger wird mit dem gleichen Erlaß in den Status der Reichsanstalt als Assistent eingereiht.

Eingesendete Mitteilungen.

F. v. Kerner. Tektonik des Südwestabhanges der Svilaja planina.

Zufolge ihrer Lage zwischen Aufbruchsspalten stellt sich die Svilaja planina im ganzen als ein Gebirge von muldenförmigem Baue dar. Innerhalb der Gebirgsränder sind aber wieder mehrere kleinere Faltenaufbrüche vorhanden, so daß eine Gliederung der Gesamtmulde in mehrere Teilmulden platzgreift. Man zählt drei solcher Aufbrüche von gegen Süden rasch abnehmender Größe. Der nördliche ist der bekannte Faltenaufbruch des Monte Lemeš. Er zieht sich über die so benannte Sattelhöhe, welche das Svilajagebirge von der Koziakgruppe trennt, vom Westfuße des Kleinen Koziak auf den Nordostabfall der hohen südlichen Svilaja hinüber. Die mittlere Aufbruchsfalte streicht vom Westfuße der nördlichen Svilaja durch das Tal von Drežnica

zum Berge Turjak und kommt so noch ganz auf den südwestlichen Gebirgshang zu liegen. Sie zeigt auf ihrer ganzen Erstreckung W—O-Streichen, während der Lemešaufbruch nur bei der Querung des Gebirges diese Verlaufsrichtung einhält und dann dinarisch streicht. Der südliche der drei Aufbrüche erstreckt sich über den Südabhang des Crivac, welcher ein weit gegen SW vorgeschobener hoher Vorberg des Turjak ist. Dieser Aufbruch streicht von WNW nach OSO und steht den beiden vorigen an Größe bedeutend nach.

Die Gliederung, welche die Gesamtmulde des Svilajagebirges durch die soeben genannten Aufbrüche erfährt, besteht in einer durch den Lemešaufbruch bedingten Zweiteilung in ein kleineres nordöstliches und ein größeres südwestliches Muldengebiet und in einer durch den mittleren Aufbruch zustande kommenden Gabelung dieses letzteren Gebietes, der zufolge in demselben drei Teile zu unterscheiden sind: die nord- und südwärts vom Aufbruche von Drežnica gelegenen Gabelzinken und der ungespaltene Muldenteil. Dieser letztere umfaßt den hohen südöstlichen Abschnitt des Svilajakammes und dessen Südabhänge. Die zwischen dem südlichen und mittleren Aufbruche gelegene Teilmulde entspricht dem nördlichen Abhange des Berges Crivac; in den Bereich der zwischen dem mittleren und nördlichen Aufbruche liegenden Teilmulde fallen der nordwestliche Abschnitt des Svilajakammes und dessen südliche Lehnen. Der jenseits des Lemešaufbruches liegende Muldenteil erstreckt sich über die längs des Nordostfußes der Svilaja sich hinziehende Karstebene von Tavan.

Dieses Gebiet sowie der östliche Teil des Lemešaufbruches wurden schon in meiner die Tektonik des oberen Cetinatales betreffenden Mitteilung erörtert[1]). Der geologische Bau des Lemešsattels wurde zuerst von Stache[2]) kurz besprochen und dann von Marthe Furlani eingehend beschrieben[3]).

Der folgende Bericht über die im Frühlinge 1914 von mir durchgeführte Aufnahme der Kammregion und Südwestseite der Svilaja betrifft so die Aufbrüche von Drežnica und Crivac und die drei Teilstücke der südwestlichen Mulde. Die Schichtfolge ist auf der südwestlichen Gebirgsseite dieselbe wie auf der nordöstlichen. Die dort vorhandenen stratigraphischen Verhältnisse sind von mir schon beschrieben worden und es sei hier auf jene Darstellung[4]) hingewiesen.

Die Aufbruchszone von Baljke und Drežnica.

Der mittlere der drei Aufbrüche reicht wie der Lemešaufbruch bis in das Tithon hinab[5]).

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1913, Nr. 18, pag. 452—459.

[2]) Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 29 und 30.

[3]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1910 1. Heft, pag. 69—73.

[4]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1912, Nr. 12, pag. 285—291.

[5]) Die Aufbruchsfalte am Monte Lemeš, in welcher das Tithon in jener Fazies erscheint, für welche die Bezeichnung „Lemešschichten“ in Gebrauch gekommen ist, streicht über den gegen die Svilaja zu gelegenen Teil des Gebirgssattels hin. Durch eine schmale Mulde von Kreideschichten von ihm getrennt, befindet sich an der gegen den Kleinen Koziak zu gelegenen Randzone der Sattelfläche ein Aufbruch von Liasschichten.

Das Hangende der Tithonkalke sind wie am Lemešsattel auch hier Dolomite. An Stelle einer langgestreckten Kernzone, wie sie auf jener Sattelhöhe auftritt, ist im südlicher gelegenen Aufbruche eine Reihe isolierter Bloßlegungen der Kernschichten vorhanden. Eröffnet wird diese Reihe durch das Tithonvorkommen von Baljke, welches einschließlich seiner Dolomitumhüllung ein räumlich ziemlich ausgedehntes Kerngebiet darstellt. Es erstreckt sich über das dem westlichsten Gipfel der Svilaja im Südwesten vorgelagerte Terrassenland zur Rechten des obersten Cikolatales. Die tithonischen Plattenkalke, welche von dem Graben gegenüber von Jukica bis in die Gegend von Baljke reichen, zeigen sehr verschiedene Fallrichtungen und Winkel, wie das ihrem Auftreten in einem zerknitterten Gewölbekern entspricht. In dem erwähnten Graben ist ein Schichtfallen gegen W, südwärts von der zweitürmigen griechischen Kirche ein solches gegen SO und OSO zu sehen, weiter südlich ein Verflächen gegen WSW und bei den Hütten von Baljke ein solches gegen ONO erkennbar. Die Dolomithülle der Plattenkalke läuft gegen Osten in zwei Zipfel aus, zwischen die sich ein Keil von kretazischen Kalken einschiebt, die nun eine kurze Strecke weit in der Achsenregion des Schichtgewölbes erscheinen.

Gleich weiter ostwärts, in dem mittleren der drei Gräben am Südfuße des Obadinac tritt wieder in räumlicher Beschränkung und dann im östlichen dieser Gräben, hinter Dolnje Selo, in größerer Ausdehnung Dolomit zutage. Seine Grenzen gegen den Kalk erweisen sich hier infolge ihres zickzackförmigen Verlaufes und in Anbetracht der Zerworfenheit der Schichten als Störungslinien. Im nächsten Graben, welcher sich gegen die Anhöhen im Osten des Obadinac hinanzieht, weichen die Ränder des kretazischen Kalkmantels noch weiter auseinander und hier kommt es auch wieder zu einer Bloßlegung des Tithons. Es ist dies das ob seiner Asphaltführung bemerkenswerte Tithonvorkommen von Drežnica. Die tiefsten hier entblößten Schichten sind streifige, lichtgelbliche bis blaßrosenrote, dickplattige Kalke mit Oppelien, Aptychen und Belemniten, die Hauptmasse des Tithons ist als dünn- bis dickbankiger Fleckenkalk entwickelt. Die Flecken sind meist grau, selten rostfarbig wie am Monte Lemeš. Das Niveau der dünnspaltigen Hornsteinbänderkalke ist nicht aufgeschlossen. Der Dolomit im Hangenden des Jura ist grau bis braun gefärbt und führt wie jener von Stikovo ziegelrote und dunkelgelbe Mergelknollen.

Die Tithonschichten bilden einen mehrfach geknickten Faltenkern. Die Hauptmasse der Fleckenkalke am Südfuße der steil aufstrebenden Gradina ist 30—40° steil gegen NNO geneigt. Die Kalke rechterseits des Grabens im Westen der Gradina zeigen nördliches und nordnordwestliches Verflächen; lokal ist auch ein Schichtfallen gegen OSO und SW zu erkennen. Südwärts von Drežnica herrscht 25° SSO-Fallen. Hier fehlt eine Dolomitzone und treten die Tithonschichten mit den Hangendkalken der Dolomite in Berührung. An der Grenze erscheinen Kalkbreccien, die anscheinend konkordant den Lemešschichten aufruhen und an einigen Stellen sieht man auch eine schmale Zone dieser Schichten zwischen Breccien und Konglomeraten mit faustgroßen Stücken eingelagert. Der Tithonaufbruch von Drežnica zieht sich mit seiner Dolomitumhüllung auch noch in jenen Graben

hinein, der östlich von der Gradina gegen die Vorhöhen der West-Svilaja ansteigt. (Siehe Fig. 1.)

Oberhalb der Osthänge dieses Grabens liegt die waldreiche Mulde von Drvenjak, die sich gegen den Westfuß des Berges Turjak hin erstreckt. Auf der Nordseite dieser Mulde treten nochmals Lemešschichten auf, und zwar in einem schmalen Zuge und fast ganz ohne begleitenden Dolomit. Der Zug beginnt in einer kleinen, am Gehänge zwischen Drežnica und Drvenjak befindlichen trümmerreichen Einsenkung. Man sieht dort zwischen steil emporgerichteten, NNO—SSW streichenden Kreidekalken saiger stehende und zerknitterte Hornsteinbänderkalke mit Zwischenlagen von Fleckenkalk. Sie ziehen sich dann am Abhange hinan, wobei die dünnschichtigen, hornsteinführenden Kalke von einer breiteren Zone bankiger Tithonkalke begleitet werden. Oberhalb der Hütten von Drvenjak erscheint am oberen Rande dieser stets in steiler Stellung bleibenden Kalke Dolomit aufgequetscht. Am Nordhange der Mulde von Drvenjak läßt sich dann das Tithon als schmaler, fast saiger stehender Gesteinszug — zum Teil bedeckt mit Schutt des höher aufragenden Kreidekalkes — bis zu den Hütten von Vukusić verfolgen. Man trifft auch hier im Osten teils dünnspaltige Plattenkalke mit Zwischenlagen von Hornstein, teils bankige Fleckenkalke und auch organogene Einschlüsse, spärliche Abdrücke von Ammoniten und vereinzelte Fischreste.

Der Mantel von tieferen Kreidekalken, welcher sich um die vorhin beschriebenen Aufbrüche herumlegt, läßt eine Scheidung in eine untere und obere Zone weniger gut erkennen als die Hüllen der Tithonkerne im Nordosten der Svilaja. Der zunächst über dem Hangenddolomite des Tithons — und wo dieser fehlt, über den Tithonschichten — folgende Kalk entbehrt hier ganz der sonst ihm eigentümlichen, wenn auch dürftigen Fossilführung und auch fast ganz der sonst für ihn bezeichnenden Einschlüsse wie Hornsteine und Oolithe und es bleiben so nur seine weiße Farbe und mangelhafte Schichtung als Unterscheidungsmerkmale gegen die ihn überlagernden Kalke übrig. Auch die grünlichgrauen Schieferkalke, welche auf der anderen Gebirgsseite zum Teil als Grenzbildungen auftreten, scheinen hier zu fehlen. Die kartographische Zweiteilung der Kalkmassen zwischen dem Hangenddolomit des Tithons und dem Liegenddolomit des Rudistenkalkes gestaltet sich so — innerhalb gewisser Grenzen — willkürlich, wobei allerdings zu bemerken ist, daß ihr dieser Vorwurf auch im Gebiete der oberen Cetina oft nicht ganz erspart bleibt, da ja auch dort bei der Seltenheit der bezeichnenden Einschlüsse die Grenzziehung häufig nur auf die sehr untergeordneten Merkmale der Farbe und Schichtungsform gestützt werden muß.

Eine Eigentümlichkeit der unteren kretazischen Kalkzone im Gebiete von Drežnica ist das Vorkommen von Breccien aus eckigen grauen und weißen Kalksteinstücken. Sie erscheinen als kleine Einlagerungen, aber nicht als fortstreichende Zonen. Erwähnenswert ist es, daß der untere Kreidekalk auf der Westseite der Talmulde von Drežnica auch die besonders bei Dabar und Kievo im Cetinatal recht auffällige morphologische Eigenschaft zeigt, sich über den ihn unterteufenden Dolomit in Felswänden zu erheben.

Die mittlere Abteilung der Kreidekalke zeigt auch in den beiden Flügeln der Aufbruchszone am Südfuße der West-Svilaja den ihr anderwärts zukommenden, allerdings auch spärlichen Fossilinhalt: dünnschalige Chamiden, wohl Apricardien, kleine Ostreen, schlecht erhaltene, nur sehr bedingt mit *Radiolites lumbricalis* vergleichbare Schaltierreste und Nerineen aus der Verwandtschaft der *N. forojuliensis.* Durch häufigeres Auftreten verschiedener solcher Reste sind die Umgebung von Jelice Dolac im Wurzelstücke des Grabens hinter Dolnje Selo und der Hang zwischen dem nordwärts vom Hügel Gradina eingesenkten Gebirgstrichter von Zagradina und der im Norden von Drvenjak gelegenen Mulde von Mali pot bemerkenswert. In der großen Doline, welche sich am Südhange der südlichen Vorkuppe des Obadinac befindet (oberhalb Dolnje Selo), traf ich in Steinmauern, jedoch nicht anstehend, größere Nerineen und Caprinulen, wie sie anderwärts in der unteren Abteilung der mitteldalmatischen Kreidekalke

Fig. 1.



Profil durch die Gegend von Drežnica.

1 = Lemešschichten. — *br* = Grenzbreccie. — 2. = Stikovodolomit. — 3 = Tieferer Kreidekalk. — 4 = Chamidenkalk. — 5 = Grenzdolomit. — 6 = Rudistenkalk.

zur Beobachtung kamen, ein überraschender Befund, da jene Doline schon weit oberhalb der Grenze zwischen Unter- und Mittelkalk gelegen ist.

In ihrer lithologischen Entwicklung stimmen die mittleren Kreidekalke in den Flanken der Aufbrüche von Baljke und Drežnica mit jenen in der übrigen Svilaja ziemlich überein. Die sehr gut gebankten Schichten, welche zur Bildung regelmäßiger Treppengehänge Anlaß geben, nehmen auch im südwestlichen Gebirgsteile eine mittlere Zone innerhalb des Gesamtkomplexes ein. Solche Treppengehänge finden sich in vollendeter Ausbildung bei Zagradina und im nördlichsten Teile von Mali pot sowie im Gegenflügel auf der Debela Kosa südlich von Drežnica.

Die Lagerungsverhältnisse sind in den Flankenteilen der Aufbruchszone von Baljke und Drežnica mehrfach wechselnd. Im Nordflügel trifft man an den Westhängen des Obadinac (nördlich von Baljke) mäßig steiles Einfallen nach NO, ober Dolnje Selo auch nach NW und stellenweise ziemlich flache Schichtlage, dann — entsprechend dem westöstlichen Verlaufe der Aufbruchszone — eine Drehung des

Schichtfallens in NNO bis N. Die Fallwinkel bewegen sich in den Umgebungen von Jelice Dolac und Zagradina zwischen 30 und 50°. Östlich von diesem Orte schiebt sich eine sekundäre Synklinale ein. Weiter im Osten, bei Mali pot und südlich von Brikenjive stellen sich die Schichten in den tieferen, der Kernzone näher gelegenen Mantelschichten steiler, 50—60°, lokal richten sie sich hier ganz auf. Noch weiter ostwärts, jenseits Buzov nimmt die Schichtneigung wieder ab und in der Umgebung der durch ihre Größe und regelmäßige Kraterform sehr bemerkenswerten Doline Lepina (östlich von Pasci) ist flachwellige Schichtlage zu sehen.

Im Südflügel zeigt sich am Visejurac (südl. v. Baljke) südliches und nordwestwärts von der Cikolaquelle ziemlich sanftes westsüdwestliches Einfallen. Dann nimmt die Schichtneigung allmählich zu und das flache Karstgelände nördlich von Mirilović wird von saigeren W—O streichenden Kalkbänken durchzogen. Südwärts von Drežnica herrscht dann wieder mäßig steiles und auf den Vorkuppen der Debela Kosa steiles südliches Verflächen. Ostwärts von dieser Anhöhe fallen die tieferen Schichten des südlichen Faltenflügels steil, die höheren mäßig steil gegen Süden; weiter im Osten schiebt sich zwischen steil gegen S geneigte Schichten eine breite Zone mit mäßig steilem nördlichem Verflächen ein. So kommt es, daß von dem Rücken, welcher die früher erwähnte Mulde von Drvenjak von dem südlich von ihr gelegenen Tälchen Draga trennt, der Westabschnitt einen homoklinalen, der Ostabschnitt einen synklinalen Aufbau zeigt und daß das eben genannte Tälchen in seinem unteren Teile einem Isoklinaltale, in seinem oberen Teile einem Antiklinaltale entspricht. Mit letzterem Umstande hängt es wohl zusammen, daß in der Sohle dieses oberen Talabschnittes innerhalb der grauen mittleren Kreidekalke eine Linse von weißem Kalk erscheint, welcher neben kleinen Ostreen auch Gastropoden führt, welche — soweit der Erhaltungszustand einen Vergleich erlaubt — den anderwärts im Hangendkalke des Stikovodolomits vorkommenden Nerineen nahestehen.

Man würde hier ohne weiteres einen Aufbruch dieses Kalkes annehmen, wenn sich dieser nicht gerade im Gebiete von Dolnje Selo und Drežnica fossilleer gezeigt hätte. Der Umstand, daß, wie oben erwähnt, im Nordflügel der Drežnicaner Aufbruchszone unter Verhältnissen, welche die Annahme einer Sekundäraufwölbung ausschließen, in der Zone der grauen Kalke mit *Apricardia* und *Nerinea forojuliensis* gleichfalls in einem weißen Kalke Nerineen vom Habitus derjenigen gefunden wurden, welche in der unteren Zone der Kreidekalke vorkommen, ließe auch die Annahme zu, daß der weiße Kalk im Talgrunde der Draga doch noch ein höheres Niveau einnehme als der Hangendkalk des Stikovodolomits.

Nicht weit talauswärts von dem Vorkommen jenes weißen Kalkes stößt man auf eine diskordant und flach auf den grauen Kalken liegende, wenig ausgedehnte Breccienmasse aus weißen und grauen Kalkfragmenten mit rotem Bindemittel. Man möchte hier, da es sich durchaus nicht um eine Breccie von jugendlichem Aussehen und auch nicht um eine Reibungsbreccie handelt, fast an den isolierten Rest einer Transgression von klastischen Prominaschichten denken.

Jenseits des Weilers Vukusić, wo die Tithonaufpressung von Drvenjak endet, läßt sich der dieselbe beiderseits begleitende weiße Kalk am Westhange des Berges Turjak hinan verfolgen. Man kann — ohne daß eine scharfe Grenzziehung möglich wäre — doch erkennen, daß er sich als ein Keil, dessen Spitze etwa 150 *m* unterhalb der westlichsten Vorkuppe des Turjak liegt, in die Zone der grauen mittleren Kreidekalke vorschiebt. Innerhalb des Keiles sind die Lagerungsverhältnisse nicht klar erkennbar; die an ihn beiderseits anstoßenden Schichten zeigen aber antiklinale Stellung. In der südwärts angrenzenden Mantelzone der grauen Kalke ist östlich vom Antiklinaltale der oberen Draga an den Westhängen des Turjak eine zweite sekundäre Schichtaufwölbung sichtbar. Man trifft dort in dem kleinen Graben südlich von dem Hange, wo der weiße Kalk auskeilt, mittelsteiles N-Fallen, an den sacht abdachenden Lehnen unterhalb dieses Grabens 60° steiles W-Fallen und weiter südwärts 50° steiles Verflächen gegen SSW. Gegen Osten zu verschmilzt diese steile Auffaltung im südlichen Gewölbeflügel mit dem östlichen Endstücke des Kerngewölbes der Dreżnicaner Aufbruchszone, welches sich an den früher erwähnten Kalkkeil ostwärts anschließt und sich über den westlichen Teil des Berges Turjak erstreckt. Man kann dort schön entwickeltes hemiperiklinales Schichtfallen von NNO über O nach SSO feststellen und den bogenförmigen Verlauf der Schichtkopfriffe in der Zone der gut geschichteten und plattigen grauen Kalke gut verfolgen. Die Fallwinkel nehmen dort gegen Süden zu. Sie betragen auf dem Gratstücke zwischen der westlichen Vorkuppe und dem Westgipfel des Turjak 30—40°, am unteren Rande der südlich von diesem Grate gelegenen Gebirgsstufe 50—60°.

Der Aufbruch von Crivac.

Der kleine, südliche der drei Aufbrüche im Muldengebiete der Svilaja reicht nur bis in den Hangenddolomit des Tithons hinab. Im Gegensatze zur annähernd symmetrischen Aufbruchszone von Baljke und Dreżnica liegt bei Crivac großenteils nur ein nordöstlicher Faltenflügel vor, dessen tiefstes Glied an seiner Südwestseite scharf gegen Schichten vom Alter des hangendsten Flügelteiles abstößt. Es wiederholt sich hier somit jenes tektonische Verhältnis, welches in dem auf der NO-Seite der Svilaja gelegenen Abschnitte des Lemešaufbruches zur Beobachtung gelangt, und zwar liegt der Aufbruch von Crivac gerade jenem Teilstücke des Lemešaufbruches gegenüber, in welchem auch dort der Dolomit im Hangenden des Tithons vom Rudistenkalke abgeschnitten wird. Während dort alle älteren Glieder der Schichtfolge der Svilaja nacheinander in langen Flankenstücken an den Rudistenkalk herantreten, weil die Bruchspalte das Schichtstreichen unter sehr spitzem Winkel schneidet, kommen bei Crivac die untere und mittlere Abteilung der Kreidekalke nur auf kurze Strecken mit dem abgesunkenen Rudistenkalke in Berührung und während auf der Nordostseite des Gebirges die Sprunghöhe der Verwerfung gegen SO hin sukzessive abnimmt, verhält es sich auf der südwestlichen Gebirgsseite umgekehrt. (Siehe Fig. 2 oberes Profil links.)

Erst im südöstlichen Teile des Aufbruches von Crivac schiebt sich zwischen den Rudistenkalk und Dolomit grauer Kreidekalk ein, der dann bis an den Hangendkalk des Dolomits herantritt. Die östliche Randpartie des Aufbruches erhält hierdurch einen mehr symmetrischen Bau.

Der Dolomit erstreckt sich über die untersten Südhänge des Berges Crivac (an denen sich das gleichnamige Dorf hinzieht) und nimmt noch einen schmalen Geländestreifen im Südwesten der den Südfuß des Berges begleitenden Vertiefung ein. Der Kalk über dem Dolomit ist weiß bis hellgrau, dicht, von gelben und dunkelgrauen Kalzitäderchen durchtrümert und anscheinend fossilleer. Er erstreckt sich über die steilen unteren Südhänge des Crivacberges, während die minder stark geneigten höheren Gehängeteile von grauen, mittleren Kreidekalken eingenommen werden und die Gipfelregion aus Rudistenkalk besteht. Die grauen Kalke, in welchen an einigen Stellen, so besonders bei dem Bunar auf der östlichen Bergseite dünnschalige Chamiden angetroffen wurden, zeigen sich zum Teil gut gebankt und plattig abgesondert und enthalten mehrere Einlagerungen von grünlichgrauem Schieferkalk und von gelblichgrauem Kalk, der sich durch zahlreiche Einschlüsse von kleinen schwarzen Steinchen als Breccienbildung zu erkennen gibt, sowie auch Bänke von Knollenkalk, die im Relief Konglomeratbänken ähnlich sehen. Es zeigt sich also auch im Aufbruch von Crivac die Erscheinung, daß die untere Abteilung des kretazischen Kalkkomplexes durch einen Kalk ohne bezeichnende Eigentümlichkeiten vertreten ist, die mittlere Abteilung dagegen mit den ihr auch anderwärts zukommenden faunistischen und lithologischen Merkmalen zur Entwicklung kommt.

Die Lagerungsverhältnisse sind innerhalb der Dolomitzone nicht deutlich zu sehen. Der weiße, auch nur mangelhaft geschichtete Kalk läßt stellenweise ein mittelsteiles Verflächen gegen NNO erkennen. Innerhalb der grauen Kalke zeigt sich in betreff der Fallrichtungen ein größerer Wechsel. Am Südwesthange der Hauptkuppe des Crivac mittelsteiles nördliches Einfallen, auf der Südseite des südöstlichen Vorkopfes 20° N-Fallen und auf der Ostseite desselben 20° NNW-Fallen. Auf der unterhalb der Südhänge des genannten Vorkopfes gelegenen Gebirgsterrasse herrscht flachwellige Schichtlage mit lokal sehr wechselnden Fallrichtungen: SO, W, SW und in dem östlich benachbarten Graben ober Beslić ist rechterseits nördliches bis nordöstliches, linkerseits östliches Verflächen bei mäßigen Neigungswinkeln festzustellen.

Die Störungslinie, an welcher der Unterkreidedolomit an den Rudistenkalk stößt, streicht dinarisch, die obere Grenze der Chamidenkalke verläuft dagegen in ostwestlicher Richtung. Im Osten endet das Gebiet der mittleren und tieferen Kreideschichten längs einer N—S streichenden Linie. Der Umriß des Aufbruches von Crivac gleicht so einem rechtwinkligen Dreiecke mit gegen NO gekehrtem rechtem Winkel. Da die Zone des Dolomits und der Zug seines weißen Hangendkalkes in gleicher Breite verharren, wird die eben erwähnte Umrißform ganz durch eine rasche Verbreiterung der Zone der grauen Kreidekalke hervorgebracht. Die Linie, an welcher diese Kalke im

Osten dann plötzlich enden, ist eine Störungslinie von sehr bemerkenswerter Art.

Die Dolomitzone, welche sich im Norden zwischen den Chamiden- und Rudistenkalk einschaltet, keilt am rechten Winkel des vom Aufbruche gebildeten Dreieckes aus und es stoßen nun beide Kalke an einer Bruchspalte scharf aneinander, in welcher eine mit Fetzen zerquetschten Dolomits verknetete Reibungsbreccie aus rötlich- und gelblichgrauen Kalktrümmern hervorgepreßt erscheint. Die Schichtköpfe des Chamidenkalkes beschreiben flache, an der Spalte sich scharende, gegen SW offene Bögen, entsprechend einer Drehung der Fallrichtung aus N in der Nachbarschaft der Störung über NO nach O unmittelbar neben der Spalte. Der Rudistenkalk läßt dagegen sanftes Verflächen gegen SSO erkennen. Diese Verschiedenheit der Lagerungsverhältnisse bedingt im Vereine mit dem Farbenkontrast zwischen dem Grau des Chamidenkalkes und dem Weiß des Rudistenkalkes und in Verbindung mit dem Erscheinen eines Felsstreifens von rötlicher Reibungsbreccie ein sehr auffälliges tektonisches Landschaftsbild. Weiter im Süden bei Ost-Beslić tritt der aus Rudistenkalk bestehende Ostrand der Bruchspalte als Felsriffzug hervor. Südwärts von Vergoc wird dann die Lage der Spalte durch einen schmalen, in Nordsüdrichtung verlaufenden Graben aufgezeigt.

Hier befindet man sich schon in jener Gegend, wo der weiße Liegendkalk der grauen Kalke und die früher erwähnten, den Südostwinkel des Aufbruches von Crivac einnehmenden grauen Kalke an der Verwerfungskluft abstoßen. Diese letzteren Kalke, deren Zugehörigkeit zur Mittelgruppe der kretazischen Kalkmasse sich aus dem Vorkommen dünnschaliger Chamidenreste bei Sv. Marko ergibt, sind größtenteils mäßig steil gegen S bis SSO geneigt. Da, wo sie nach dem Auskeilen des Dolomits an den weißen, tieferen Kreidekalk herantreten, fallen sie steil gegen N, weiter ostwärts steil gegen S ein. Der weiße Kalk fällt dort, wo sich dieses Südfallen einstellt, in der Nachbarschaft mit südsüdwestlichem Verflächen unter den grauen Kalk ein, so daß hier ein einfacher Sattelbau erkennbar wird. Es ist dies gleich westlich von der wiederholt genannten Bruchspalte. Weiter im Westen, in der Gegend von Sv. Marko, sind die Verhältnisse verwickelt. Es findet da eine auf Längsbrüche hinweisende mehrfache Verzahnung der Dolomite mit dem weißen und grauen Kalke statt.

Die Mulde des Sovro.

Als Grenzbildung zwischen dem Chamiden- und Rudistenkalke erscheint auch im ganzen Svilajagebirge Dolomit. Er bildet eine vorwiegend schmale, streckenweise aber zu größerer Breite anschwellende Gesteinszone, welche sich als Scheide zwischen den den Sattel- und Muldenregionen zuzurechnenden Gebirgsteilen ergibt. Diese Zone läßt sich um das ganze gabelförmige Rudistenkalkgebiet der Svilaja herum in einer Gesamtlänge von mehr als fünfzig Kilometern verfolgen, wobei die lithologische Ausbildungsweise des Dolomits und die Art seiner Verbindung mit den Liegend- und Hangendkalken mehrfachen Wechseln unterworfen ist.

Die dolomitische Umgrenzung der nordwestlichen Teilmulde der Svilaja folgt im Osten dem Osthange des Veliki Vrh und Mržino Brdo, dann den nördlichen Vorhöhen des Sovro, um hierauf auf die Westseite des Gebirges übertretend durch die Duboka draga zum Obadinac zu ziehen und weiterhin über die Südseite dieses Rückens und über die Höhen bei Pasci zum Nordfuße des Berges Turjak zu gelangen. Das dolomitische Grenzband fällt ungefähr mit einer mehr oder minder deutlich ausgesprochenen felslosen Geländezone zusammen, doch ist bei der Kartierung zu beachten, daß mehrorts auch der Dolomit Felsmassen formt und andernorts auch die ihn begleitenden Kalke zur Bildung von Eluvialschutt neigen. Neben Dolomiten von körniger, blättriger und zelliger Textur trifft man auch Dolomitbreccien, namentlich bei Milankova am Nordfuße des Obadinac, wo das dolomitische Terrain zungenförmig in den Rudistenkalk eingreift. Bemerkenswert ist das Auftreten kleiner Kalkklippen in der Dolomitzone, besonders im Norden des Sovro und im Osten der Doline Lepina. Die Einzeichnung dieser Klippen bietet dem geologischen Kartographen einen teilweisen Ersatz für den Arbeitsmangel, welchen ihm die Monotonie der Rudistenkalkgebiete verursacht.

Die Bauart des von der eben beschriebenen Dolomitzone umschlossenen Gebietes entspricht einer flachen Mulde mit söhliger Achsenregion und Einschaltung fast schwebend gelagerter Teile in den sanft geneigten Flügeln. Im Felsgewirre am Westfuße des Veli Vrh beobachtet man 20° NNO-Fallen des Rudistenkalkes. Im wild verkarsteten Gelände westlich von Pasci, in das der großartige steilwandige Felstrichter Samograd eingesenkt erscheint, ist stellenweise gleichfalls nordnordöstliches Schichtfallen erkennbar. Die beiden Ostkuppen des Obadinac bauen sich wie Stufenpyramiden aus horizontal gelagerten Kalkbänken auf, die oben auf den Gipfelflächen eine eigentümliche polygonale Zerklüftung zeigen. Am Nordhange des Berges biegen sich die Kalkschichten hinab, aber mit geringerer Neigung als das Gehänge. Man sieht dort mehrorts kleine isolierte Reste höherer Bänke den tieferen aufruhen. Am Grunde der Einsenkung von Jazvić im Osten des Obadinac liegen die Schichten wieder flach. In großer Ausdehnung ist dann völlig horizontale Schichtlage an den sanft ansteigenden Lehnen ostwärts und nordwärts von dieser Einsenkung anzutreffen, besonders am oberen Rande des dort befindlichen großen Waldes und in der Umgebung des tiefen Felsschlotes am nördlichen Ende jenes Waldes. Weiter im Nordosten verflächen die Schichten sanft gegen S. Noch mehr gegen die Ränder des Muldengebietes zu beobachtet man links von der Duboka draga (östlich von Berać) SO-Fallen und auf den felsigen Kuppen bei Ober-Milankova SSO-Fallen der Rudistenkalke. Am Westfuße des Sovro fallen die Kalke gegen S, man tritt hier schon in den Bereich des NO-Flügels der flachen Schichtmulde ein. (Siehe Fig. 2 oberes Profil rechts.)

Weiterhin ist am Westfuße des auf flach gewölbter Unterlage sich steil erhebenden Sovrorückens teils schwebende, teils wellige Schichtlage mit lokal wechselnden Fallrichtungen und dann wieder als regionaler Befund sehr sanftes südsüdwestliches Verflächen zu erkennen. Die hier eingesenkten Schüsseldolinen und flachen Mulden

zeigen eine deutliche Stufung ihrer Hänge. Am Grate des Sovrorückens trifft man gleichfalls Lagerungsverhältnisse, die erkennen lassen, daß der nördliche Teil der Kammregion des Svilajagebirges einem in flache Wellen gelegten Muldenflügel entspricht. Der gegen N treppenförmig abfallende Hauptgipfel des Sovro (1301 *m*) besteht aus den Schichtköpfen 30° gegen SSW geneigter Schichten. Der steile Tafelberg gleich südlich von ihm baut sich aus ganz söhlig liegenden, stark zerklüfteten Bänken auf. Im Bereich der Mittelkuppe des Sovro sieht man flachwellige Schichtlage, am Verbindungsgrate zur Südkuppe sanftes WNW- und auf letzterer flaches SW-Fallen. Mit den Schichtflächen nicht zu verwechseln sind am eben genannten Grate flach gewölbte Abwitterungsflächen, die sich gegen SW neigen. Auf der dem Südende des Sovrogrates benachbarten Ivova glavica, woselbst in wild verkarsteter Umgebung die kleine Hütte steht, welche mir für die zur Aufnahme der Gipfelregion der Nordsvilaja benötigte Woche von der Forstverwaltung freundlichst zur Verfügung gestellt wurde, fallen die Rudistenkalke 20° S bis SSW. Ähnliche Lagerungsverhältnisse zeigen sich in der Wolfsschlucht auf der Ostseite des Sovro. Im Osten der Ivova glavica ist 20—30° SW-Fallen, in dem an Wolfsverstecken reichen Walde am Mržino Brdo 25° SSW-Fallen erkennbar.

Hier beginnt schon die Verschmälerung der Mulde. Ihre beiden Flügel treten nahe aneinander, ihr Querschnitt vertauscht die flache Bogenform mit der eines stumpfen Winkels. Letztere Form des Querprofiles zeigt sich dann auch in dem schmalen Verbindungsstücke zwischen der nordwestlichen Teilmulde und der Hauptmulde der südlichen Svilaja. Im Bereiche der felsigen Kuppen, welche sich jenseits der Dolomitzone im Osten der Lepina erheben, fallen die Rudistenkalke 30—40° O, am Westhange des Veliki Vrh 20° O; am Gipfel dieses Berges (1305 *m*) sind sie dagegen 15° gegen SSW geneigt. Weiter südostwärts macht die synklinale Schichtlage einer quer zum Streichen liegenden Isoklinale Platz, indem sich die Fallrichtung der Schichten des südwestlichen Muldenflügels von O nach SO dreht und im Nordostflügel von SSW über S gleichfalls nach SO wendet.

Betreffs der lithologischen Verhältnisse in der nordwestlichen Teilmulde der Svilaja ist zu bemerken, daß hier an Stelle des im mittleren Dalmatien sonst häufigen Vorherrschens körniger, rein weißer und dichter blaßbräunlicher Rudistenkalke Mittelglieder zwischen diesen beiden Ausbildungsformen viel vertreten sind. Das Gipfelgestein des Sovro ist ein sehr feinkörniger, von Kalzitadern durchtrümerter lichter Kalk mit Milioliden. Durch häufiges Vorkommen von allerdings nur schlecht erhaltenen Rudistenresten bemerkenswerte Gegenden sind die Höhen östlich vom Obadinac, die Hänge unterhalb Milankova staje, der Westfuß des Sovrogipfels und der Westabhang des Mržino Brdo. An der vorletzt genannten Örtlichkeit fanden sich auch Reste von Ostreen.

Die Hauptmulde des Svilaja.

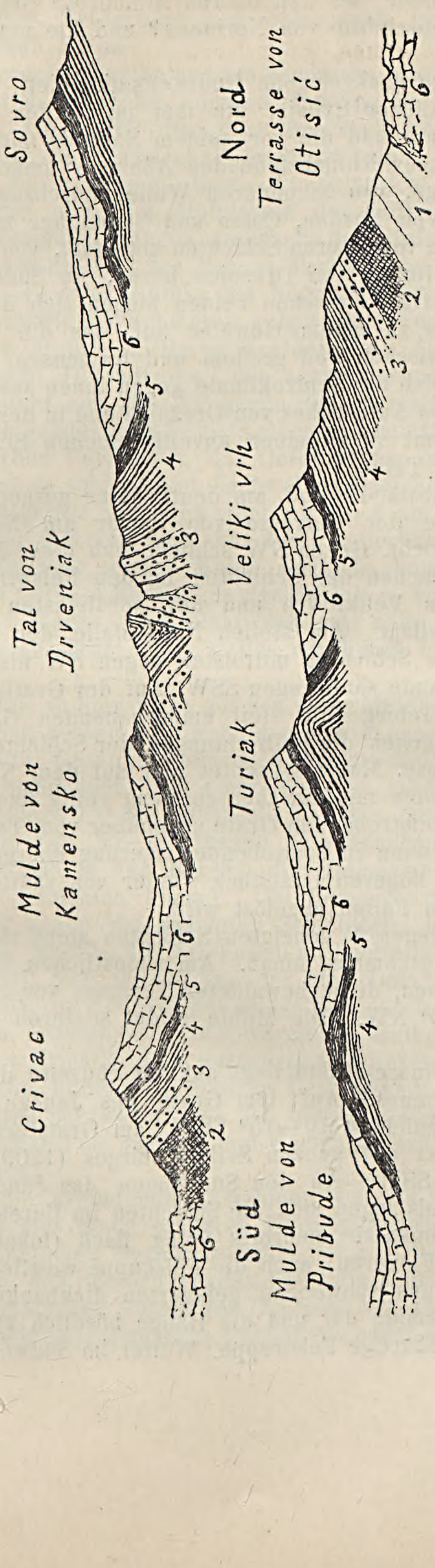
Das die Hauptmulde der Svilaja umgreifende Teilstück des dolomitischen Grenzbandes streicht über den Nordabfall der Terrasse von Samar hin, zieht sich dann zum Hauptkamme hinauf, den es

unterhalb des Ostgipfels der Svilaja überschreitet und senkt sich hierauf westlich vom Jerebinak zum Karstplateau von Bračević hinab. Am nördlichen Gebirgshange nur schmal, verbreitert es sich gleich nach seinem Übertritte auf die südliche Gebirgsseite. Zugleich nimmt es durch Einkerbungen und Ausbuchtungen seiner beiden Ränder eine unregelmäßige Form an, überdies treten noch zu beiden Seiten des Bandes gleichfalls sehr unregelmäßig gestaltete Dolomitzüge auf; der eine, über den Kurljak veliki (1328 *m*) hinstreichende Zug im hangenden Rudistenkalke, der andere, in der Gegend von Trolokve entwickelte Dolomitzug in den grauen Breccienkalken im Liegenden des dolomitischen Grenzbandes. Auch hier im Süden treten innerhalb der Dolomite Kalke auf und in der Gegend von Milešine und Ober-Bračević wird es sehr schwer, beide Gesteine auf der Karte zu trennen. Erwähnt sei noch, daß gleich über dem Dolomitbande stellenweise auch noch tiefgraue Kalke vorkommen, die aber schon vereinzelte Rudistenreste führen und anderseits in der oberen Zone der Mittelkalke schon weiße Kalke mit *Caprinula* erscheinen.

Betreffs der Gesteinsentwicklung im Hauptmuldengebiete der Svilaja sei bemerkt, daß hier auch der grobkörnige, rein weiße Rudistenkalk mehrorts zur Beobachtung gelangt, besonders im östlichen Muldenteile, so am Ostgipfel des Jancac, auf dem Kurljak mali und bei West-Berberovac. Dichte Kalke trifft man mehr im Süden des Gebietes. Plattige Gesteinsentwicklung zeigt sich an den Südhängen des Jancac und auf den Höhen nördlich von Pribude. Das Gestein am höchsten Gipfel der Svilaja ist ein feinkörniger, fast weißer, zum Teil genetzter Kalk. Rötliche Kalke und weiße, rotgeäderte Kalke trifft man am Südwesthange des Turjak.

Plätze mit häufigerem Vorkommen von allerdings meist schlecht erhaltenen Rudisten, vorwiegend Radioliten, finden sich fast über das ganze Gebiet zerstreut, so daß von einer namentlichen Aufzählung solcher Örtlichkeiten Abstand genommen sei. Außer Rudisten spielen wie auch anderwärts in der oberen Karstkreide Dalmatiens Ostreen eine Rolle. *Chondrodonta Munsoni* traf ich besonders am Kurljak mali, am Hügel südlich von der Lokva unterhalb des Jancac, nord- und südwärts von der Alpe Dolac, dann im Graben östlich von Milešine und am Abhange und nahe der Kuppe des Hügels nordöstlich ober Baković (nördlich von Pribude). Diese Fundstellen liegen im östlichen und südlichen Teile des Muldengebietes, mehr oder minder dem Rande desselben genähert, also in den tieferen Lagen des Rudistenkalkes. Es zeigt sich hier also jene Art des Vorkommens der Chondrodonten, welche im Kerkagebiete mitunter zu beobachten ist und von jener abweicht, welche im mittleren Cetinagebiete herrscht und mich dazu bestimmte, dort eigens Chondrodontenschichten auszuscheiden, nämlich die Anhäufung dieser Muscheln in einer auch lithologisch von der Hauptmasse des Radiolitenkalkes abweichenden Grenzzone desselben gegen den unterlagernden Dolomit. Ungerippte Austern von der Form der Chondrodonten fanden sich auffallend zahlreich im Graben nördlich von Pribude, verstreut auch bei Berberovac und im Süden der Lokva unterhalb des Jancac, am letzteren Orte und im erstgenannten Fundgebiete zusammen mit *Chondrodonta*. Bei den

Fig. 2.



Profile durch die Svilaja planina.

1 = Lemešschichten. 3 = Tieferer Kreidekalk. 5 = Grenzdolomit.
2 = Stikovodolomit. 4 = Chamidenkalk. 6 = Rudistenkalk.

unteren und noch mehr bei den oberen Almhütten von Dolac trifft man auch viele Durchschnitte von Nerineen? und kleinen *Rissoa*-ähnlichen Schnecken.

Das ausgedehnte hochgelegene Rudistenkalkgebiet, welches den Gipfelkamm der südlichen Svilaja, die ihm im Norden vorgelagerte Gebirgsstufe von Samar und die vor seinem Südfuße sich sanft zum Karstplateau von Bračević hinabziehenden Abhänge umfaßt, läßt sich als eine unregelmäßige, von sekundären Wellen durchzogene Zentroklinale bezeichnen. Von Norden, Osten und Süden her wird das Gebiet in großem Bogen von älteren Schichten unterfaßt, von Nordwesten schiebt sich der Aufbruch von Drežnica heran, im Südwesten liegt der Aufbruch von Crivac. Zwischen beiden biegen sich die Schichten im Westen gleichfalls zu einem Gewölbe auf, das die ausgedehnte Dolomitentblößung zwischen Pod gredom und Kamensko bedingt. An zwei Stellen buchtet sich die Zentroklinale gegen innen aus, in der östlichen Fortsetzung des Aufbruches von Drežnica und in der Mitte ihrer Südostseite. Es kommt so zu einer unvollkommenen Scheidung der Schichtmulde in drei Teile.

Am meisten selbständig und am deutlichsten ausgeprägt ist die Schichtmulde, welche der Terrasse von Samar am Nordfuße des Svilajakammes entspricht. Gegen NW schließt sich diese Mulde durch das südöstliche Verflächen der Schichten in den Felswildnissen des Passes zwischen dem Veliki Vrh und der nördlichsten Kuppe des Gipfelkammes der Svilaja. Am steilen Nordabfalle der Gebirgsstufe von Samar fallen die Schichten mittelsteil gegen SW bis WSW, am aufgewölbten Stufenrande sanft gegen SSW. Auf der Gratlinie des sich südlich von dieser Gebirgsstufe steil emporbauenden Gipfelkammes der Svilaja liegen dagegen die Fallrichtungen der Schichten im Nordostviertel der Windrose. Man beobachtet hier auf dem Nordende des Kammes 25° NNO-Fallen mit Zwischenschaltung völlig flacher Schichtlage, dann am steil aufstrebenden Grate gegenüber vom Turjak flaches östliches Fallen, das dann in schwebende Lagerung übergeht, die auf dem folgenden, noch höheren Gratstück wieder von sanftem nordöstlichem bis nördlichem Fallen abgelöst wird.

Die Zone der gegen N geneigten Schichten zieht sich dann am Nordhange des Gebirgskammes hinab. Am südöstlichen Ende der an Wolfsverstecken reichen, dicht bewaldeten Terrasse von Samar fallen die Schichten 30—40° NW. Die Mulde findet so ihren südöstlichen Abschluß.

Eine zweite kleinere Mulde liegt auf der Südseite des höchsten Teiles des Svilajakammes. Auf dem Grate des Jancac (1500 und 1483 *m*) fallen die Schichten 10—15° SSW, am Gratstück, aus dem der Kulminationspunkt des ganzen Svilajagebirges (1509 *m*) aufragt, sanft gegen SSO bis SSW. An den Südhängen des Jancac und des westlichen Svilajagipfels legen sich die Schichten im Bereich der dort eingeschalteten Plattenkalke mehrorts völlig flach (lokal allerdings auch Steilstellung in Flexuren), auch die Felskuppe westlich vom Kurljak mali stellt eine aus schwebend gelagerten dickbankigen Kalken aufgebaute Stufenpyramide dar und die Hänge nördlich von der Alpe Dolac bilden eine großartige Felstreppe. Weiter im Südwesten biegen

sich die Schichten aber wieder etwas auf. Auf den stark verkarsteten Höhen zwischen Berberovac und Dolac trifft man sanft gegen NNO bis NO fallende Kalke.

Am unregelmäßigsten und am wenigsten einheitlich stellt sich das Muldengebiet dar, welches südwestwärts von den beiden vorgenannten Mulden liegt. Gegen NO wird dasselbe durch die südwestliche Flanke jener Wölbung von Rudistenkalk begrenzt, die in der Fortsetzung der Drežnicaner Aufbruchszone liegt. Es entspricht diese Gewölbeflanke den Südhängen und dem Gipfelgrate des Turjak und den sich ostwärts anschließenden Hängen unterhalb des Gipfelkammes der Svilaja. An den Südwesthängen des Berges Turjak zeigt sich OSO- bis SSO-Fallen. Von den zwei Gipfeln des Berges gehört der wild zerrissene, aus stark zerworfenen Schichten aufgetürmte westliche (1311 *m*) noch zur Zone der grauen mittleren Kreidekalke; die Scharte entspricht der trennenden Dolomitzone, der schroff emporsteigende Ostgipfel (1342 *m*) besteht aus 20—30° gegen SSO geneigten weißen Rudistenkalken und rotgeäderten Breccienkalken. An seinen Südhängen herrscht flaches südliches Verflächen, das tiefer unten, im Westen und Osten der Alpe Serić in söhlige und flachwellige Schichtlage übergeht. Diese Zone flachgelagerter Schichten steht mit jener am Südhange des Jancac in Verbindung; während dort aber durch neuerliche leichte Aufbiegung der Kalkbänke eine seichte Mulde zustande kommt, biegen sich die Kalke an den tieferen Südhängen des Turjak — von kleinen Wellungen abgesehen — wieder flach hinab und erst nahe der Dolomitzone am Fuße des Berges tritt mäßig steiles nördliches bis nordöstliches Verflächen ein.

Man kann so hier nicht gut von einer Mulde sprechen und drückt den Sachverhalt besser aus, wenn man das ganze Gebiet als eine flach gewellte, in ihrer Gesamtheit einseitig geneigte und randlich aufgebogene Schichttafel bezeichnet. Bei Ober-Bračević fallen erst die Kalke an der Dolomitgrenze 15° NO. Oberhalb Milešine quert man dagegen eine breitere Zone von 35—40° gegen N verflächenden rudistenreichen Kalken, ehe man in den Bereich der gleichsinnig mit dem Gehänge abdachenden Schichten kommt. Die bemerkenswerteste Aufwölbung innerhalb der gegen Süd geneigten Schichttafel befindet sich bei den Banovci staje, wo 20—30° NO-Fallen zu beobachten ist. Eine kleinere Knickfalte wirft sich südlich von der Alpe Dolac auf. Gegen SW begrenzt sich das in Rede stehende Gebiet durch die gegen NNO bis NO fallenden, stellenweise austernreichen Kalke an den Osthängen des Poljes von Pribude. Das westwärts von diesem schmalen Polje gelegene Gelände bildet die östliche Begrenzung des Aufbruches von Crivac. Weiter nordwärts, auf der Südseite des großen Dolomitaufbruches zwischen Pod gredom und Kamensko tritt wieder ganz flache Schichtlage auf.

Wenn die ermüdende Aufzählung von Fallrichtungen und Neigungswinkeln hier einen größeren Umfang angenommen haben sollte, als dies in ähnlichen Berichten sonst der Fall war, so ist dies damit zu begründen, daß im vorliegenden Falle die nähere Kundmachung der Lagerungsverhältnisse besonderes Interesse hat. Die bisher von mir eingehend erforschten Gebirgszüge Dalmatiens haben sich als große Schicht-

aufwölbungen erwiesen. Besonders deutlich ließ sich für den Kamm des Mosor eine Domstruktur nachweisen. Auch der in die Nordostecke des Spalatiner Kartenblattes fallende, von mir besuchte Teil des Prolog gab sich als Antiklinalfalte zu erkennen und der Mosec konnte als ein Bündel eng zusammengepreßter Faltenzüge erkannt werden. Die Südhälfte des Monte Promina stellt sich allerdings als flache Synklinale dar, doch handelt es sich dort um eine von den Mulden der nach jenem Berge benannten, auf dem mesozoischen Gebirgsgerüste transgredierenden Schichten. Die Hochregion der Svilaja erscheint sonach mit ihrer flachen Schichtenwellung als die Vertreterin einer besonderen Bauart dalmatinischer Gebirge und dieser Umstand rechtfertigte es, auf ihre Tektonik näher einzugehen. Für sich allein, ganz losgelöst von den Beziehungen zur Umgebung, stellt flachwellige Schichtenlage allerdings einen ziemlich uninteressanten Befund dar, dessen nähere Beschreibung sich kaum lohnt. Bemerkenswert erscheint es noch, daß der weitaus größere Teil des Rudistenkalkgebietes der Svilaja in der für dalmatinische Verhältnisse bedeutenden Höhe von mehr als tausend Meter liegt.

Die Mulde des Crivacberges.

Der zwischen den Aufbrüchen von Drežnica und Crivac gelegene Teil des Muldengebietes der Svilaja hängt beiderseits der Dolomitaufwölbung von Pod gredom mit der Hauptmulde des Gebirges zusammen. Im Westen wird er durch die Spaltentäler der Cikola und Vrba abgeschnitten. Dieser Muldenteil läßt sich mit einem Trichter mit exzentrischer, gegen NW verschobener Delle vergleichen. Zwischen den einander zugekehrten Abdachungen der Aufbrüche von Drežnica und Crivac fallen die Schichten in der Mitte dieses Muldenteiles gleichwie an dessen östlichem Rande noch nach Westen ein; erst weiter im nordwestlichen Gebietsteile tritt an Stelle hemiperiklinaler Lagerung einfache Synklinie. Die Neigungswinkel der Schichten liegen großenteils zwischen 40 und 20°, seltener gehen sie unter letzteren Wert hinab. Das Muldengebiet im Süden der Aufbruchsfalte von Dreźnica weicht so in seiner Bauart sehr von dem im Norden jener Falte ab, wo ein ganz schwebend gelagerter Kern vorhanden ist und sich auch die beiden Flügel streckenweise sehr flach legen.

An den Nordhängen der Karstwanne von Kamensko fällt der Rudistenkalk mittelsteil gegen WSW, an ihrem Osthange, über dem Dolomitaufbruche von Pod gredom, gegen W. Am Kegelberge Ruzanac, welcher die Wanne von Kamensko vom Polje von Pribude scheidet, beobachtet man als Neigungsrichtungen der Schichten in der Gipfelregion und am Osthange W, an seiner Südostflanke NW und an seiner Südseite und am benachbarten Sattel N. Auf der Westseite der größtenteils einen felsigen Grund aufweisenden Wanne von Kamensko ist eine durch bogenförmigen Verlauf der Schichtkopfriffe schön aufgezeigte Hemizentroklinie vorhanden. Man kann hier beim Vordringen von Süd nach Nord eine allmähliche Drehung des Schichtfallens von NNW über W nach SSW erkennen. Dieselbe Drehung zeigt sich bei einer Wanderung vom Gipfel des Crivac über die Nordabdachung

dieses Berges in den Graben unterhalb Grdovac, wo man sich schon in der Nähe des Südflügels der Drežnicaner Antiklinalfalte befindet. Man sieht dort am Ostgipfel des Crivac, der gleich über dem Hangenddolomite des Chamidenkalkes jener Gegend aufsteigt, 25° N-Fallen, am Kegel des Hauptgipfels NW-Fallen; an den höheren Nordhängen des Berges fallen die Schichten 30—40° NNW, an den tieferen Nordhängen 30° WNW und unterhalb Grdovac 15° SW bis 35° S.

Gegen W stürzt die sanft gegen N abdachende Bergmasse des Crivac, auf deren höchstem südlichstem Teile der schroffe Gipfelkegel thront, steil zum Karstplateau von Cavoglave ab. Am oberen Rande dieses Steilabfalles beobachtet man südlich und auch noch nordwärts von der großen Doline von Matić mäßig steiles nördliches Verflächen, aber dann weiter nordwärts bald südwestliche Schichtneigung. Hier erst erreicht man das östliche Ende des Muldentiefsten. Das nördliche Verflächen in der Gegend von Matić setzt sich dann über den Steilhang hinab in das Karstplateau von Cavoglave fort, hier zum Teil von der Nordrichtung beiderseits etwas abweichend.

Am Nordende des Steilabfalles, links vom Graben hinter Mirilović, zeigt sich 40° SSW-Fallen, das zur rechten dieses Grabens in 60° steiles südliches Verflächen übergeht. Dieses hält dann bis zur Dolomitzone an.

Um auch bezüglich des südwestlichen Teiles der Muldenregion der Svilaja an diese Erörterung der einfachen Tektonik einige Worte über die gleichfalls sehr wenig Abwechslung bietende Gesteinsentwicklung anzufügen, sei bemerkt, daß auch hier die rein weißen körnigen Kalke viel verbreitet sind, besonders im südlichen Gebietsteile. Plattenkalke treten nur sehr spärlich auf. Rudistenreste gibt es in größeren Mengen in der Einsattlung zwischen dem Ruzanac und Crivac, auf der Nordseite des Gipfelkegels dieses letzteren Berges und weiter talabwärts bei den Hütten von Blazević. Austernreste sind zahlreich in der Gegend von Cavoglave.

Hier tritt das eben abgehandelte Gebiet mit jenem Streifen von Rudistenkalk in Verbindung, welcher sich südwestwärts von der Bruchlinie von Crivac hinzieht und im Osten durch das Rudistenkalkterrain im Süden von Pribude mit der Hauptmulde der Svilaja zusammenhängt. Die Lagerungsverhältnisse sind hier mehrfach wechselnd, wie sich dies bei der Einfügung des genannten Streifens zwischen zwei Störungszonen leicht erwarten läßt. Die Abhänge gegen das Tal der Vrba zu bestehen großenteils aus Dolomit. Unterhalb desselben folgt am Rande der Neogenausfüllung des genannten Tales nochmals eine sehr schmale Zone von Rudistenkalk, die sich nordwestwärts verbreitert und in den schroffen Felsriff ober dem Vrbafalle bei Jelić ausläuft. An der Verbreiterungsstelle des Kalkzuges nimmt derselbe eine lithologische Beschaffenheit an, welche ganz derjenigen der bankigen Lemešschichten gleicht. Besonders die Bänder von Hornstein erinnern lebhaft an Tithon. Doch konnte ich bei mehrmaligem Suchen nichts von Fossilien finden. Dies spricht gegen obere Lemešschichten, da in diesen bei allerdings sehr spärlichem Vorkommen gut bestimmbarer Cephalopodenreste sichere Spuren von solchen doch nicht gerade selten sind.

Es wäre eine sehr interessante Analogie mit den Verhältnissen an der nordöstlichen Gebirgsseite, wenn hier oberster Jura zutage träte, es kann sich aber doch wohl nur um eine ganz abnorme Entwicklungsart des oberen Kreidekalkes handeln.

W. Hammer. Die basische Fazies des Granits von Remüs (Unterengadin).

Am Nordrand des Granits der Platta mala unterhalb Remüs trifft man mehrfach anstehend eine basische Fazies des Granits, welche sich makroskopisch durch den Reichtum an dunklen Gemengteilen, und zwar von Hornblende und das Verschwinden der großen Quarzkörner des Granits auffällig abhebt. Sie besitzt meist geringere Korngröße als der normale Granit, daneben entwickeln sich aber auch Stellen mit besonders großkörniger pegmatitischer Entwicklung der Bestandteile: der dunkel braungrünen Hornblende und des lichtgrünen saussuritischen Feldspates. Man beobachtet Übergänge zum normalen Granit. Grubenmann[1]) hat an der Straße auch eine basische Fazies beobachtet, welche aber keine Hornblende enthält und nur durch den stärkeren Glimmergehalt und die höhere Basizität der Feldspate vom Granit abweicht.

U. d. M. sieht man, daß das Gestein vom Nordrand aus brauner Hornblende in reichlicher Menge und einem gänzlich saussuritisierten Plagioklas sich zusammensetzt. Außerdem ist ziemlich viel Titaneisen und Titanit enthalten, dagegen kein Quarz. Struktur hypidiomorphkörnig.

Die Granitmasse von Remüs findet ihre Fortsetzung gegen Osten jenseits des Inn ober dem Weiler Raschwella und weiterhin im Val torta, wie dies bereits Stache auf seiner Manuskriptkarte (Blatt Nauders der österreichischen Spezialkarte) eingezeichnet und später auch Tarnuzzer und Grubenmann (l. c.) beschrieben haben. Der lichtgrüne Granit bildet die Felswand ober dem Weiler und setzt sich von hier in die Bachschlucht des Val torta fort.

Der Granitzug erscheint in der Schlucht des Val torta zweigeteilt: über der unmittelbaren Fortsetzung der Granitwand von Raschwella schiebt sich eine Zone kristalliner Schiefer ein und über dieser erscheint zwischen 1500 und 1700 *m* Höhe ein oberer Granitzug, der gegen Westen hin als hohe Wandstufe im Wald sich heraushebt; der Zusammenhang zwischen ihr und der Granitwand von Raschwella ist durch Wald und Blockhalde überdeckt. Der obere Granitzug besteht nun hauptsächlich aus basischer Granitart: die Wand im Wald zeigt vorherrschend die kleinkörnige hornblendereiche Fazies, welche vielenorts in die großkörnige pegmatitische und dann auch glimmerhaltige Abart übergeht; daneben beobachtet man auch kleinkörnige leukokrate Schlieren mit wenig dunklen Bestandteilen sowie auch Partien normalen grünen Granits. An den Felsstufen im

[1]) Tarnuzzer u. Grubenmann, Beiträge zur Geologie des Unterengadin. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. Neue Folge. XXIII. Lief. 1909, pag. 193.

Bachbett des Val torta kommen wieder mehr breite Zonen von normaler granitischer Ausbildung zur Geltung.

Gegen Osten setzt sich der obere Granitzug dann noch bis gegen Grava lada hin fort.

Die kleinkörnige basische Fazies enthält nach der Untersuchung im Dünnschliff grünbraune Hornblende, welche zum Teil in blaßgrünen Chlorit umgewandelt ist, gänzlich saussuritisierten Plagioklas, Titanit und auch etwas Quarz. Die richtungslos-körnige Struktur ist ausgezeichnet durch die rundlichen, buchtigen Umrisse, mit denen die Hauptbestandteile ineinandergreifen und welche in geringerer Deutlichkeit auch bei den Schliffen vom Nordrand der Plattamala-Masse beobachtet wird. Im ganzen stimmen beide Faziesausbildungen gut miteinander überein.

Die normal-granitischen Lagen des oberen Granitzuges entsprechen auch im Dünnschliff dem Granit von Raschwella.

Der beide Granitzüge trennende Streifen kristalliner Schiefer besitzt ein eigenartiges Gepräge: das Gestein ist vielfach mylonitisiert, in verschieden starkem Grade. Wenig betroffene Partien gleichen teils quarzreichen Phyllitgneisen oder Glimmerschiefern der Ötztaler Alpen, mit reichlichen hellen Glimmerschuppen (gebleichter Biotit) auf den Schieferungsflächen und dicken Quarzlagen im Querbruch, rostig anwitternd; teils erscheinen Lagen, welche an glimmerarme grobkörnige Partien des Remüser Granits erinnern, wobei besonders die dunklen glasigen Quarzkörner auffallen, welche die dichte grüngraue Saussuritmasse in großer Zahl durchwachsen. Die stärker mylonitischen Formen zeigen dann alle Übergänge zu schwärzlichen Schiefern mit dichten grauen Mylonitflasern. Mehrfach ist in den stärkst mylonitischen Zonen eine Imprägnation mit Kiesen zu bemerken. Proben der granitischen Art zeigen im Dünnschliff Quarz und saussuritischen Plagioklas in dem charakteristischen buchtigen Ineinandergreifen — wobei der Quarz größtenteils stark kataklastisch ist — und kleine Flasern von Biotit. Eine Probe einer schiefergneisähnlichen Lage zeigt die hochgradig kataklastischen Gemengteile aufgeteilt in Quarztrümmersträhne, völlig serizitisierte Feldspatlagen und Flasern von sehr kräftig gefärbtem Biotit, in für sich gefältelten Lagen, außerdem mehrere große Körner von Granat (mit sekundärer Chloritbildung).

Im ganzen kann der Schieferstreifen demnach als eine stark von granitischem Material durchdrungene und später mylonitisierte, beiderseits von Granit eingeschlossene Zone von Ötztaler kristallinen Schiefern bezeichnet werden. Wie mir Herr Dr. Spitz die Freundlichkeit hat mitzuteilen, konnte er auch noch im Liegenden des unteren Granitzuges, zwischen Granit und dem nordwärts folgenden Serpentin in der Schlucht eine schmale Zone gleichgearteter injizierter Ötztaler Schiefer feststellen. Auch in der Wand westlich der Bachschlucht im oberen Granitzug konnte ich eine vereinzelte Schieferlage im (basischen) Granit beobachten, so daß also im Val torta eine mehrfache Zerfaserung der Granitmasse durch umschlossene Schiefergneislagen stattfindet.

Das Vorhandensein einer „Injektionszone“ im Val torta hat bereits Grubenmann[2]) vermutet, welche er der von ihm entdeckten Gabbro-Injektionszone von Schuls (Clemgia) gleichstellt.

Der Vergleich der mylonitischen Injektionsgneise aus Val torta mit dem mir von Dr. A. Spitz freundlichst zur Verfügung gestellten Gesteins- und Schliffmaterial aus der Injektionszone von Schuls hat die makro- und mikroskopische Übereinstimmung beider vollkommen bestätigt.

Herr Dr. O. Hackl, Chemiker der geologischen Reichsanstalt, hatte die dankenswerte Freundlichkeit, eine Probe der basischen Granitfazies von der Wand an der rechten Flanke von Val torta in ca. 1500 *m* Höhe chemisch zu analysieren. Aus dem Ergebnis berechnete ich dann in gleicher Weise wie Grubenmann die Osannschen Werte.

	Gewichtsprozente	Molekularprozente, wasserfrei	
SiO_2	53·80	61·8	$s = 61·8$
TiO_2	1·25		$A = 4·8$
Al_2O_3 . . .	18·34	12·1	$C = 7·2$
Fe_2O_3 . . .	1·77	6·4	$F = 14·1$
FeO	5·30		
CaO	5·99	7·2	$a = 3·7$
MgO	4·66	7·7	$c = 5·5$
Na_2O . . .	2·98	3·2	$f = 10·8$
K_2O	2·31	1·6	$n = 6·7$
Gesamt · H_2O	3·40	—	$m = 10$
CO_2	0·18	—	$k = 1·07$
	99·98	100·0	

Typenformel nach Osann: $s_{62}\ a_{3·5}\ c_{5·5}\ f_{11}$.

Vergleicht man diese Zahlen mit den von Grubenmann mitgeteilten Analysen, so ergibt sich, daß das vorliegende Gestein basischer ist als Grubenmanns basische Granitfazies von der Platta mala, entsprechend dem Reichtum an dunklen Bestandteilen, und daß es sich in seinem Chemismus an die saureren Vertreter der Unterengadiner Gabbros in dem von Grubenmann aufgestellten Gabbrotypus ($s_{57·5}\ a_{3·5}\ c_4\ f_{12·5}$) anschließt. In dem für diese Gesteinsfamilie charakteristischen mäßigen Überwiegen des Natron unter den Alkalien stimmt es völlig überein, ebenso in dem beträchtlichen Titangehalt; auch der Kieselsäurekoeffizient hält sich an den gleichen Mittelwert. Grubenmanns basische Granitvarietät der Platta mala weicht in diesen Punkten weiter ab. Am besten stimmt der Gabbrodiorit von Spescha mit dem Val torta-Gestein überein ($s_{62}\ a_4\ c_{4·5}\ f_{11·5}$), doch steht ihm auch der Biotitgabbro aus der Clemgiaschlucht ($s_{56·5}\ a_{3·5}\ c_6 f_{11}$) fast ebenso nahe, abgesehen vom Kieselsäuregehalt.

---

[2]) L. c. pag. 225.

Das spezifische Gewicht des Gesteins von Val torta beträgt 2·89, jenes des Gabbrodiorites von Spescha gibt Grubenmann an mit 2·88, solche der verschiedenen Gabbroarten der Clemgia mit 2·84, 2·86, 2·94, 2·98, während seine basische Fazies des Remüser Granits von der Plattamala ein solches von nur 2·81 aufweist.

Aus dem Vergleich ergibt sich also, daß die basische Fazies des Remüser Granits, wie sie ober Saraplana und im Val torta auftritt, in ihrer mineralischen Zusammensetzung, Struktur und Chemismus völlig den Hornblendegabbros der Clemgiaschlucht und von Avrona sich anschließt. Injektionszone und Granitmasse gehören einem und demselben Eruptivkörper an, der in seiner Massenentfaltung bei Remüs und Raschwella vorwiegend granitisch erstarrt ist, während in der Injektionszone von Schuls sowie im oberen Teil der Granitmasse im Val torta die gabbroiden Abarten überwiegen. Manche Lagen in der Injektionszone von Val torta sprechen nach ihrer Zusammensetzung dafür, daß auch hier gabbroide, besonders gabbro-aplitische Fazies an der magmatischen Durchdringung der Schiefer stark beteiligt war.

In beiden Gebieten spricht das von der Intrusion betroffene Schiefermaterial, wie dies auch Spitz und Dyrenfurth[1]) überzeugend dartun, dafür, daß hier keineswegs Bündnerschiefer, sondern Schiefergneise und Glimmerschiefer der Ötztaler Gruppe intrudiert wurden. Ein so völliger Mangel an Karbonat ist in den Bündnerschiefern des Oberinntals in derartiger Ausdehnung nirgends zu beobachten. Die quarzitische Fazies derselben wechsellagert immer wieder mit kalkigen und kalkig-tonigen Lagen, ganz oder nahezu karbonatfreie Lagen sind nur in geringer Ausdehnung und ganz untergeordnet beigemengt. Dagegen springt die Ähnlichkeit der weniger veränderten Lagen jener Injektionszonen mit quarzreichen Phyllitgneisen und verwandten Schiefertypen, wie sie gerade am Reschenscheideck und in den Naudererbergen vielfach entwickelt sind, in die Augen.

Literaturnotizen.

Fr. Heritsch. Die österreichischen und deutschen Alpen bis zur alpino-dinarischen Grenze (Ostalpen). II. Bd., 5. Abteilung A, des Handbuches der regionalen Geologie, herausgegeben von Steinmann und Wilckens. Heidelberg, Karl Winter, 1915. 153 Seiten mit 2 Profiltafeln.

Die Fortentwicklung eines Wissenszweiges erfordert von Zeit zu Zeit eine Zusammenfassung alles dessen, was durch die Einzeluntersuchungen des vorausgegangenen Zeitraumes Neues erschlossen wurde; in Zeiten lebhafter Forschungstätigkeit steigert sich auch der Bedarf und die Gelegenheit zu solchen Rückblicken.

Diener hat 1903 für die Ostalpen eine abschließende Gesamtdarstellung gegeben auf Grund der tektonischen Anschauungen, welche vor dem Auftauchen der Deckentheorie die herrschenden waren. Die starke Belebung, welche letztere Theorie in die tektonische Forschung und Spekulation über die Ostalpen gebracht hat, erweckte auch die Neigung zu neuen Zusammenfassungen teils vom extrem

[1]) Spitz und Dyrenfurth, Monographie der Engadiner Dolomiten etc. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. Neue Folge, 36. Lfg. (Im Druck.)

nappistischen Standpunkt, teils von mehr oder weniger die Deckentheorie ablehnenden Anschauungen aus.

Im Gegensatz zu den Westalpen hat die Deckentheorie in den Ostalpen nicht den vielberufenen „Siegeszug" vollführt, sondern der gleich anfangs erwachte Widerspruch von seiten österreichischer Geologen hat sich im Lauf der Zeit erhalten und verstärkt. Wenn daher der Verfasser des Abschnittes über die Ostalpen in dem großen Sammelwerk der „regionalen Geologie" sich ebenfalls der letzteren Richtung in seiner Darstellung anschließt, so ist es kaum zuviel behauptet, wenn man sagt, daß er damit die jetzt unter den ostalpinen Geologen, besonders den Aufnahmsgeologen, herrschende Anschauung zum Ausdruck bringt. Aber nicht, daß damit etwa nur auf den Stand von 1903 zurückgegangen wird! Der auf Beobachtungen beruhende gesunde Kern der deckentheoretischen Anschauungen: die große und tonangebende Rolle weiter Horizontalbewegungen ist als charakteristischer Zug in das neue Bild eingewoben. Dagegen wird die Herleitung der Schubmassen aus einer Wurzelzone am Südrand abgelehnt, die Fensternatur der Tauern als unerweislich und eine derartige Deutung als zum Verständnis nicht notwendig erklärt, womit der nappistischen Deutung der Ostalpen zwei Grundpfeiler abgebrochen werden. Es besteht keine fazielle Selbständigkeit der Decken und ist daher die Ableitung letzterer aus der Fazies untunlich. Die von Uhlig, Kober und anderen als für die ganzen Ostalpen gültig aufgestellte Deckenfolge fällt damit in sich zusammen. Ein Durchstreichen von Decken durch die ganzen Kalkalpen besteht nicht; mehrfach läßt sich für große Überschiebungen das seitliche Auslaufen in den normalen Verband von Höherem und Tieferem nachweisen („Aufhängepunkte" der „aufgehängten Überschiebungsbögen").

Die Erklärnng, welche Heritsch an Stelle der Deckentheorie setzt, gründet sich auf die von Ampferer im „Querschnitt durch die Ostalpen" (Jahrb. d. geol. R.-A. 1911) mitgeteilte Idee der „Verschluckungszonen", d. h. der Einsaugung tieferer Erdzonen unter den Alpen erdeinwärts und des Ausgleiches des dadurch in den obersten Zonen entstehenden Massenüberschusses durch Übereinanderschiebung großer Schollen. Heritsch sucht diesen Gedanken durch die Aufstellung bestimmter örtlich begrenzter Verschluckungszonen für die engere Erklärung der einzelnen Gebirgszonen nutzbar zu machen: er nimmt in den Ostalpen eine solche im nördlichen Teile der kristallinen Zentralzone, im Grenzgebiet von Kalkalpen und Grauwackenzone an. Diese Zone schwenkt am Westende der Ostalpen gegen SW ab und erzeugt dadurch die „rhätischen Bögen (Spitz)". Diese Abschwenkung zusammen mit dem Nordwärtsvordringen der Südalpen im Raume östlich der Etsch — im Gegensatz zu der relativen Stabilität der kristallinen Bereiche westlich der Etsch — bewirkt auch die Knickung des gesamten Alpenkörpers zwischen Rhein und Etsch.

Ausführlicher als im „Handbuch" hat Heritsch die bezüglichen Gedanken in einem Artikel „Die Bauformel der Ostalpen" im Neuen Jahrbuch für Min., Geol. etc. 1915, pag. 47—67, auseinandergesetzt[1]).

Eine solche Lokalisierung der Verschluckungszonen entspricht allerdings nicht ganz der Ampfererschen Grundidee, nach welcher es sich bei der Absaugung um Tiefenzonen handelt, die wahrscheinlich gar nie an der Oberfläche waren und ist insofern wohl auch nicht notwendig, als die Art, wie die Teile der obersten Erdzonen durch Überschiebung den Massenüberschuß ausgleichen, mehr durch die Beschaffenheit der betreffenden Gebiete selbst als durch eine derartige örtliche Einschränkung der Tiefenbewegung bedingt sein wird.

Ein anderer charakteristischer Zug in dem Bild, welches Heritsch von den Ostalpen entwirft, liegt in der Auflösung des Gebirgsbildungsvorganges in mehrere zeitliche Phasen. Die wieder zu ihrem Recht gekommene vorgosauische Faltung spielt hier eine wichtige Rolle, ebenso die von Heritsch in ihrer Bedeutung für die Ostalpentektonik wohl gewürdigte Phase der ostwestlichen Bewegungen — im ganzen also die zeitliche und räumliche Vielfältigkeit des Alpenbaues gegenüber der geradezu katastrophalen Einheitlichkeit der Termier-Uhligschen Deutung.

Es ist leichter, im Anschluß an eine bis ins einzelne ausgebaute und dogmatisch vorgetragene Theorie eine Gesamtdarstellung zu geben, als bei stren-

---

[1]) Siehe ferner auch die Besprechungen Heritsch' in der Geol. Rundschau 1914 u. 1915 („Die Anwendung d. Deckentheorie auf die Ostalpen". I., II. u. III.).

gerem Anhalt an die beobachteten Tatsachen, die sich nur allzuoft in keines der glänzenden theoretischen Gerüste einspannen lassen. Dadurch, daß Heritsch sich möglichst an die Ergebnisse der Einzeluntersuchungen zu halten sucht, verliert die Darstellung jene bestechende Leichtflüssigkeit nappistischer Schilderungen, bewahrt uns aber auch vor Selbsttäuschung: wir sehen, wie weit es in den Alpen noch an allen Ecken und Enden an sicherer Erkenntnis fehlt und werden aul die Ansatzpunkte zur Weiterarbeit hingewiesen.

Es kann hier natürlich nicht über die einzelnen Abschnitte eines Buches berichtet werden, das selbst schon ein knapper Auszug anderer ist. In der Darstellung der Nordalpen folgt Heritsch hauptsächlich den Arbeiten von Ampferer, Hahn, Spengler, Geyer und Spitz, bei den Zentralalpen und der Grauwackenzone den Untersuchungen von Sander, Becke, Stark, Spitz-Dyrenfurth, Hammer und seinen eigenen Aufnahmen, bei der Schilderung des Drauzuges und angrenzenden Teile der Südalpen vorwiegend den Schriften von Geyer und Teller. Die von den Herausgebern des Gesamtwerkes gezogene Abgrenzung und Abtrennung der Südalpen anerkennt der Autor nicht und beleuchtet mit zahlreichen guten Gründen die natürliche Zugehörigkeit jener zum gesamten Alpenkörper. (W. Hammer.)

† R. Schubert. Die Küstenländer Österreich-Ungarns. Handbuch der regionalen Geologie, herausgegeben von Professor G. Steinmann und Professor O. Wilckens. V. Band, 1. Abteilung A. Heidelberg 1914. 49 Seiten mit 10 Textfiguren.

Die Aufgabe, unsere Küstenländer für das Handbuch der regionalen Geologie zu bearbeiten, konnte von niemandem besser gelöst werden als von Dr. Schubert, welcher anläßlich der früher vollzogenen Abfassung zweier geologischer Führer durch Dalmatien und die Nordadria (Sammlung Bornträger, XIV. Bd. 1909 und XVII. Bd. 1912) und eines in kroatischer Sprache erschienenen Handbuches der Geologie von Dalmatien (Geologija Dalmacije, Zara 1909) Gelegenheit genommen hatte, jene Küstenländer in ausgedehnterem Maße geologisch zu bereisen und seine Studien über das zugewiesene Aufnahmsgebiet weiter auszudehnen, als dies von seiten der anderen mit der Kartierung der besagten Länder betrauten Reichsgeologen geschah.

Die Hauptschwierigkeit bei der Lösung der hier vorgelegenen Aufgabe lag darin, daß die große geforderte Raumbeschränkung nicht — wie sonst oft — zu einem bloßen Herausgreifen des Wichtigsten führen durfte und eine Aufzeigung alles Wesentlichen in dem so reichhaltigen Stoffe erzielt werden mußte. Schubert hat diese Schwierigkeit glänzend überwunden und so gibt seine wertvolle Arbeit ein sehr gedrängtes und doch vollständiges Bild des gegenwärtigen Standes unserer geologischen Kenntnisse über die Ostadrialänder. Gleichwohl möchte man es bedauern, daß die Darstellung nicht umfangreicher ausfallen konnte. Es würde — wie sich Ref. erinnert, vom Autor gesprächsweise gehört zu haben — demselben sehr erwünscht gewesen sein, aus dem nun einmal schon zur Gänze zusammengetragenen Beobachtungsstoffe noch ausgiebiger schöpfen zu können und sich nicht stets durch Sorgen um möglichst kurze Fassung möglichst zahlreicher Angaben bedrückt zu sehen. Dieses Bedauern ist um so tiefer, als der Wunsch nach einer ganz ausführlichen Geologie der österreichisch-ungarischen Küstenländer (etwa wie Katzers Geologie von Böhmen oder Sturs Geologie der Steiermark) aus Schuberts Feder in des Wortes engstem und schmerzlichstem Sinne nun für immer begraben bleiben muß.

Der erste, die Stratigraphie behandelnde Abschnitt der zu besprechenden Arbeit regt zu einem Vergleiche mit der von Hauer in den Erläuterungen zur Übersichtskarte der Österreichisch-Ungarischen Monarchie (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1868) gegebenen und mit der von Stache in seinem Werke über die Liburnische Stufe (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1889) gebrachten diesbezüglichen Darstellung an und läßt die durch die Spezialaufnahmen auf stratigraphischem Gebiete erzielten Fortschritte erkennen. Diese bestehen teils in Neuentdeckungen von Schichtgliedern, teils in Verbesserungen der Ansichten über die Altersstellung verschiedener Schichten, teils in Verfeinerungen der Gliederung einzelner Formationen. Eine Erweiterung erfuhr die Reihe der bis zu Beginn der Spezialaufnahmen be-

kannt gewesenen Formations- und Faziesentwicklungen in Dalmatien besonders durch die äußerst detaillierten Untersuchungen v. Bukowski's im südlichsten Landesteile. Aber auch in den weiter nordwärts liegenden Gebieten erfolgten Nachweise verschiedener triadischer und jurassischer Schichtstufen, deren Vertretung vordem völlig unbekannt oder nur vermutet war. Eine Korrektur im Sinne einer Tieferstellung erfuhr die Ansicht über das Alter der in den dalmatischen Aufbruchsspalten erscheinenden Rauhwacken und Gipse, eine solche im Sinne einer Hinaufrückung die Altersdeutung der oberen liburnischen Schichten. Feine Gliederungen wurden für mehrere eocäne und neogene Schichtentwicklungen erzielt.

An die stratigraphische Übersicht schließt sich ein — man darf wohl sagen — meisterhaft geschriebener Abriß der geologischen Geschichte des besprochenen Gebietes. Auf diesen folgt unter der Aufschrift „Orographische Elemente" eine kurze geologische Beschreibung der einzelnen Bestandteile des Gebietes, deren hier 27 unterschieden sind. 1—4 nördliches Randgebiet, 5—6 Istrien, 7—9 Quarnerische Inseln, 10—13 Festland und Inseln des nördlichsten Dalmatien, 14—17 Faltenzone zwischen Kerka und Cetina, 18—21 Mitteldalmatische Inseln, 22—24 südliches Mitteldalmatien und Süddalmatien, 25—26 Fiumaner Hochland und Lika, 27 Innerdalmatische Aufbruchsgebiete. Schubert hat hier außer seinen eigenen Forschungsresultaten auch jene seiner Aufnahmskollegen sehr sorgfältig in Betracht gezogen. Besondere Erwähnung verdient hier Kapitel 22: Biokovo und Rilić planina, weil es Originalangaben über jenes Gebiet bringt, in welches die Spezialaufnahmen bisher weder von Norden noch von Süden her vorgedrungen sind und welches, da es auch bei der Übersichtsaufnahme nur sehr flüchtig berührt und auch von ausländischen Geologen kaum je besucht wurde, bis vor kurzem in topisch-geologischer Hinsicht eine Terra incognita geblieben ist. Den Schluß der Arbeit bildet eine Aufzählung der Vorkommen von nutzbaren Mineralen und Gesteinen, bei der es dem Autor weniger schwer gefallen sein dürfte, sich größter Kürze zu befleißigen, da von ihm über diesen Gegenstand schon früher an leicht zugänglicher und vielgelesener Stelle (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1908) eine ausführlichere Mitteilung veröffentlicht worden ist.

Zur Erörterung der mannigfaltigen Erscheinungen des Gebirgsbaues bot der die einzelnen Gebietsteile behandelnde Abschnitt ausreichende Gelegenheit. Bei dem großen Interesse, welches derzeit den tektonischen Problemen zukommt, wäre es allerdings auch von Bedeutung gewesen, wenn der Autor, welcher der von C. Schmidt ohne jegliche Beweisführung ausgesprochenen Deutung Dalmatiens als Deckenland ablehnend gegenüberstand, in einem kurzen Abriß über den geologischen Bauplan der Ostadrialänder gezeigt hätte, daß dort selbst durch langjährige geologische Aufnahmstätigkeit in prächtig aufgeschlossenem Gelände geübter und geschärfter Blick keinen Deckenbau zu erkennen vermag und so die Anschauung gefördert hätte, daß die Auflösung eines Gebietes in Decken niemals als eine schablonenhaft durchführbare Deutungsmethode erscheinen dürfe und stets eine ganz aus dem Studium des betreffenden Gebietes heraus sich naturgemäß ergebende tektonische Erkenntnis sein solle. Als Anhang ist ein Literaturverzeichnis beigegeben, das, obwohl es sich nur „Wichtigste Literatur" betitelt, wohl deshalb nicht allzu kurz gehalten ist, weil die Stelle, wo der Autor ein vollständiges Verzeichnis der geologischen Literatur über Dalmatien geboten hat (Geologija Dalmacije) nicht leicht zugänglich ist und das im Rahmen einer Liste der gesamten geologischen Orientliteratur an leichter erreichbarer Stelle (Verhandl. d. IX. intern. Geol.-Kongr.) von Toula gebrachte Verzeichnis nur bis zum Jahre 1903 reicht.

(Kerner.)

Verlag d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.

Nº 17 u. 18. 1915.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Schlußnummer.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Beförderung und Dekorierung des Amtsdieners M. Wallner. — Todesanzeige: M. A. R. v. Łomnicki †. — Eingesendete Mitteilungen: W. Petrascheck: Die miocäne Schichtfolge am Fuße der Ostalpen. — Literaturnotizen: Dr. A. Winkler. — Einsendungen für die Bibliothek: Einzelwerke und Separatabdrücke, eingelangt vom 1. Juli bis 31. Dezember 1915. — Periodische Schriften, eingelangt im Laufe des Jahres 1915. — Literaturverzeichnis für 1914. — Inhaltsverzeichnis.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Der Amtsdiener der k. k. geol. R.-A. Mathias Wallner, welcher seit Kriegsbeginn zum Militärdienst eingerückt ist und bereits längere Zeit an der russischen Front kämpft, wurde Ende Dezember zum Offizierstellvertreter befördert und durch die Verleihung der silbernen Tapferkeitsmedaille II. Klasse ausgezeichnet.

Todesanzeige.

Marian Alois R. v. Łomnicki,

k. k. Schulrat i. R., Dr. Phil. hon. causa der k. k. Universität Lemberg, Kustos des gräfl. Dzieduszyckischen Museums in Lemberg, ist im 71. Lebensjahre am 26. September 1915 in Lemberg gestorben.

Bedeutende Verdienste erwarb sich der Verschiedene durch seine unermüdlichen physiographischen Forschungen auf den Gebieten der Entomologie und Geologie in Galizien. Von bleibendem Werte sind besonders seine eingehenden Untersuchungen über die tertiären Süßwasser- und Gipsablagerungen Podoliens und seine gewissenhaften geologischen Detailaufnahmen bedeutender Teile des galizischen Flachlandes (mit Einschluß von Lemberg) für den von der Krakauer Akademie der Wissenschaften herausgegebenen geologischen Atlas Galiziens.

Als im Jahre 1907 die berühmten in Erdöl konservierten Kadaver eines Mammuth und Rhinoceros in Starunia (Ostgalizien) gefunden wurden, übernahm Łomnicki die Leitung der weiteren Förderung und Bergung jener Funde für das gräfl. Dzieduszyckische Museum in Lemberg. Das von diesem Museum veröffentlichte große Prachtwerk

(„Wykopaliska Staruńskie“ 1914) erschien unter Łomnickis Redaktion und mit seiner Mitwirkung.

Alle Freunde und Fachgenossen werden dem unermüdlichen und selbstlosen Forscher und edlen Menschen ein treues und aufrichtiges Gedächtnis bewahren! R. Zuber.

Eingesendete Mitteilungen.

W. Petrascheck. Die miocäne Schichtfolge am Fuße der Ostalpen.

Vor einer Reihe von Jahren wurde in der Literatur eine sehr bemerkenswerte Diskussion über die Gliederung des unteren Neogens in Österreich geführt und dabei die Frage erörtert, ob es berechtigt sei, die beiden Mediterranstufen als altersverschieden zu betrachten. Heute darf man die Akten in dieser Frage als so ziemlich geschlossen ansehen. Ein Hauptargument bei jener mit großer Geistesschärfe unter Heranziehung gewichtiger Gründe geführten Diskussion bildete die Tatsache, daß sich beide Stufen in vielen Fällen räumlich ausschließen. Daß aber diese Tatsache ihre natürliche Erklärung in der tektonischen Verschiedenheit beider Stufen findet, ist gelegentlich der Diskussion nur vorübergehend gestreift worden[1]). Es lohnt sich um so mehr dieser Verschiedenheit nachzugehen, als man aus allen, namentlich den Schlier betreffenden Erörterungen den Eindruck gewinnt, als sei eine paläontologische Unterscheidung der Stufen sehr schwer, wenn nicht gar fast unmöglich.

Deutlich zeigen das auch die unter dem Namen der „Stufe der Lignite von Pitten“ bekannt gewordenen Süßwasserschichten, die fast allgemein an die Basis der zweiten Mediterranstufe gestellt werden. Das Fehlen von *Brachyodus* soll sie faunistisch von der ersten Mediterranstufe unterscheiden. Man wird aber wohl gern zugeben, daß es mit dem Fehlen eines Fossils in einer Ablagerung, in der alle Funde auf Zufälligkeiten beruhen, immer seine Bedenken hat.

Es ist kaum je bezweifelt worden, daß sich die Zone der Lignite von Pitten, wenn auch mit räumlichen Unterbrechungen, durch ganz Steiermark verfolgen läßt. Die Kohlenablagerungen von Leoben, von Köflach etc. etc. zeigen weitgehende Übereinstimmung mit jenen Schichten im Rosalien- und Wechselgebirge. Die Gleichheit der Fauna wurde namentlich von Suess betont und so galt besonders die Fauna von Eibiswald, dem reichsten Fundorte in diesen Schichten, als Prototyp der Säugerfauna der II. Mediterranstufe. Dahingegen hat Hilber[2]) nachdrücklich darauf verwiesen, daß die Schichten von Eibiswald unter den mittelsteirischen Schlier fallen und demnach zur I. Mediterranstufe gerechnet werden müssen. Daran, daß es Schlier ist, der sie überlagert, kann kein Zweifel sein, denn Grunder Schichten und Leithakalk liegen noch darüber. Lange schon beschäftigte mich die Tatsache, daß sich die erwähnten Süßwasserschichten der Zone von Eibiswald räumlich vollständig unabhängig von der II. Mediterranstufe

---

[1]) Hoernes, Mitteil. naturw. Ver. Steiermark, 1882, pag. 212.

[2]) Zuletzt Mitteil. Geol. Gesell. in Wien, Bd. 1 (1908), pag. 71.

verhält. Neuerlich hat dies auch Mohr[1]) betont. Am Rande des inneralpinen Wiener Beckens bilden die Lignite von Pitten keineswegs den äußersten, ältesten Saum der Beckenausfüllung. Sie gehören dem Becken überhaupt nicht an, sind stets von ihm durch eine Schwelle des Grundgebirges getrennt und bilden vom Wiener Becken ganz unabhängige, zum Teil weit in das Gebirge eingreifende Mulden und Gräben. Auch in der tektonischen Fazies zeigt sich der vollkommenste Gegensatz. Die Süßwasserschichten haben nicht nur ansehnliche Faltungen erlitten, sie sind überdies von einer Unzahl Verwerfungen durchsetzt und vollständig zerstückelt. Der Kohlenbergbau von Brennberg zeigt deutlich, in wie hohem Maße die Schichten zerhackt sind und fast jeder größere Aufschluß läßt das gleiche erkennen. Nahezu überall im Wechsel- und Rosaliengebirge besitzen die Schichten mittlere Neigungsgrade, die bei den Ablagerungen der II. Mediterranstufe in der weiteren Umgebung kaum je vorkommen. Wohl fehlt es auch im inneralpinen Wiener Becken nicht an Brüchen. H. v. Böckh konnte sogar den überraschenden Nachweis ölführender Brachyantiklinalen im Nordteile des Beckens erbringen. Es gibt auch sehr junge Verwerfungen, jünger als das Pontische und auch jünger als der Belvedereschotter, aber in solcher Masse, daß sich jeder größere Aufschluß als zerbrochen und zerstückelt erweist, treten sie hier nicht auf.

Studiert man die Eibiswalder Schichten an vielen Orten auch der Steiermark, so gewinnt man den Eindruck, daß sie eine Phase tektonischer Ereignisse mitgemacht haben, welche die zweite Mediterranstufe nicht mehr ergriffen hat und da nach der Darstellung von E. Suess eben gerade der Einbruch des inneralpinen Wiener Beckens der II. Mediterranstufe unmittelbar voranging, so ist es naheliegend, diesen Einbruch zu jener Phase zu rechnen.

In der Regel bestehen die Süßwasserschichten aus zwei scharf getrennten Zonen: unten Tone und Sande, die an der Basis ein starkes, hie und da auch 2 oder 3 Kohlenflöze führen, darüber grobe Schotter oder Konglomerate. Zwischen beiden ist eine sehr leichte Diskordanz bemerkbar. In großen Aufschlüssen, wie sie die Kohlentagbaue bei Köflach, Voitsberg und bei Berndorf liefern, ist sie sehr deutlich zu erkennen. Sie ist aber auch an der Südabdachung des Pretul und bei Brennberg nachweisbar. Fehlen gute Aufschlüsse, dann kann nur die randliche Transgression des Schotters eine, wenn auch nicht verläßliche Andeutung für ihr Vorhandensein geben. Strudellöcher an der Basis, grobe Geschiebepackung, Kreuzschichtung und endlich Riesenblöcke charakterisieren die Schotter als fluviatile Ablagerung. Schaffer[2]) sprach die Schotter als Delta eines miocänen Flusses an, dem er den Namen des norischen Flusses gab. Winkler[3]) hat bereits betont, daß sich die unmöglichsten Konsequenzen aus dieser Deutung ergeben würden und daß diesem Fluß übrigens von Östreich der umgekehrte Lauf zugeschrieben worden war. Wenn wir die erwähnten Lagerungsstörungen berücksichtigen, deren Ausmaß Hunderte von

[1]) Denkschriften k. Akad. d. Wissensch. Wien, Bd. 82 (1914), p. 377.
[2]) Mitteil. d. Geol. Gesellsch. in Wien, Bd. 2 (1909), pag. 235.
[3]) Mitteil. d. Geol. Gesellsch. in Wien, Bd. 7 (1914), pag. 295.

Meter beträgt, so ist es auch ganz klar, daß die von Schaffer seiner Deutung zugrunde gelegten Höhenkoten einiger weniger Punkte, an denen die Schotter liegen, derartige Schlußfolgerungen nicht zulassen können. Übrigens steht die Geröllführung der Schotter in schroffstem Gegensatz zur Annahme eines Flußlaufes. Alles deutet darauf hin, daß hier Ausfüllungen von Wannen vorliegen, die sich, wenn auch nicht lückenlos, so doch über ein sehr weites und breites Gebiet erstreckt haben. Die letzte Ausfüllung erfolgte nach einer, auch durch die Diskordanz an der Basis angedeuteten Wiederbelebung der Erosion durch zahlreiche, lokale Wildbäche. Von jenen ausgebreiteten Ablagerungen sind uns fast nur jene Teile erhalten geblieben, die entweder, wie die Köflacher und Eibiswalder Kohlenschichten, in sehr tiefe Sedimentationsmulden eingelagert wurden oder die nachträglich durch Falten oder Brüche versenkt wurden (Leoben, Knittelfeld u. a.).

Es ist eine sehr glückliche Idee Winklers, diese Süßwasserschichten mit den durch Götzinger u. a. studierten Verebnungsflächen in den nördlichen Kalkalpen in Zusammenhang gebracht zu haben.

Diese fluviatilen Schotter, die in der älteren Literatur meist unter dem Namen Leithaschotter gehen, haben Redlich und Zdarsky die Säugerfauna von Leoben geliefert, die um so wertvoller ist, als sie bislang die einzige Fauna aus dieser Schicht geblieben ist. Zur Altersbestimmung muß infolgedessen vorwiegend der Schichtenverband herangezogen werden. Nun hat Winkler gelegentlich seiner sehr sorgfältigen Untersuchungen im mittelsteirischen Tertiär gezeigt, daß diskordant auf dem Schlier Schotter mit großen Blöcken lagern[1]. Da Winkler den Schlier als eine marine Fazies der Eibiswalder Schichten deuten zu müssen glaubt, die Schotter und Sande aber die Grunder Fauna enthalten, so war anscheinend alle Ursache vorhanden, die Schotter auch dort, wo sie fossilleer, als rein fluviatile Bildungen auftreten, zu den Grunder Schichten zu zählen. Damit war zugleich auch Übereinstimmung mit einer von mir geäußerten Ansicht erzielt, da ich aus der Diskordanz an der Basis und aus dem plötzlichen Einsetzen des groben Schotters über mächtigen Schichten ruhiger Sedimentation schloß, daß hier Ablagerungen jener Periode tektonischer Ereignisse, die an die Grenze der I. und II. Mediterranstufe fällt, vorliegen. Winkler wies ferner darauf hin, daß diskordant über den Grunder Schichten die II. Mediterranstufe, der Leithakalk, folgt. In seiner letzten Veröffentlichung modifizierte er jedoch seine Auffassung dahin, daß er Leithakalk und Grunder Schichten nur als Fazies betrachten wollte.

Es ist sehr naheliegend, die groben Schotter mit den Riesenblöcken, die früher als Reste von Moränen gedeutet wurden und deshalb in der Literatur eine gewisse Rolle spielen, als Leithorizont zu nehmen. Man kommt damit aber zu Täuschungen, denn es gibt mehrere solche Schotter. Dies läßt sich ganz deutlich im weiteren Umkreise von Eibiswald zeigen. Das dortige Radelkonglomerat, das ein gewaltiger Schuttkegel von großer scheinbarer (!) Mächtigkeit ist, fällt unter

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 63 (1913), pag. 545.

die flözführenden Sandsteine und Schiefertone, bzw. Mergel ein. Diese letzteren erreichen einige hundert Meter Mächtigkeit und sind an der Unterkante durch Wechsellagerung mit dem Konglomerat verknüpft. Winklers Annahme, daß das Radelkonglomerat die flözführenden Sandsteine überlagere, ist demnach zu berichtigen und die schon von Stur gegebene Auffassung des Radelkonglomerats als Liegengkonglomerat wieder herzustellen. Auf den Eibiswalder Schichten liegt nun, wie Hilber und Winkler zutreffend gezeigt haben, der Schlier auf. Wenn auch ich „schlierartige Mergel“ als Hangendes der Eibiswalder Schichten in einem über das Gebiet von Eibiswald gelegten Profile angegeben habe[1]), so muß ich das auf Grund neuer Prüfungen berichtigen, denn ich konnte in den betreffenden Mergeln, was übrigens schon Radimsky bekannt war, keine Foraminiferen nachweisen. Sie dürften demnach noch zu den Eibiswalder Schichten gehören. Ich muß die Frage offen lassen, was nördlich vom Tale der schwarzen Sulm bei St. Peter etc. außerhalb meines Profiles noch weiter im Hangenden folgt. Weiter östlich in Ober-Greith etc. überlagern die oberen Sande Hilbers, also die Grunder Schichten, die Eibiswalder Schichten unmittelbar. Durch die Diskordanz ist dies genügend erklärlich und kann sonach hierin noch keine Stütze für die Annahme fazieller Vertretung zwischen Schlier und Eibiswalder Schichten gesucht werden. In diesen Grunder Schichten liegen tatsächlich große Blöcke kristalliner Schiefer, während das kleine Geröllmaterial hauptsächlich aus Quarz und paläozoischen Gesteinen des Sausals besteht, also durchaus verschieden von jenem des Radelkonglomerats ist. Winkler konnte auch Blöcke von Konglomerat der Eibiswalder Schichten in den Grunder Schichten nachweisen und ich vermute, daß die großen Blöcke aus den Eibiswalder Schichten übernommen sind.

In auffallender Diskordanz liegt auf den *Ostrea crassissima* führenden Schottern und Sanden der Grunder Schichten, deren Fauna Hilber untersucht hat, der Leithakalk. Prächtig aufgeschlossen ist die Diskordanz in einem Steinbruch unterhalb Gamlitz. Sie ist aber auch am Steinberg erkennbar, dessen Leithakalk am Südrande auf Schlier, am Nordrande auf den an Mächtigkeit rasch zunehmenden Schottern liegt. Winkler hat diese Diskordanz in seiner ersten Arbeit ganz zutreffend hervorgehoben. Später bekannte er sich für die Annahme einer faziellen Vertretung zwischen Leithakalk und Schotter der Grunder Schichten und wollte deren Auskeilen hierdurch erklären. Bei der klaren Diskordanz, die sich überdies auch aus der Verbreitung der Schichten ergibt, erscheint dies unmöglich.

Es sind sonach, wie Winkler ursprünglich ganz zutreffend hervorgehoben hat, in Windisch-Bühlen zwischen Possruck und Sausal zwei Diskordanzen zu unterscheiden, eine leichte an der Basis der Grunder Schichten und eine größere an der Basis des Leithakalkes. Die Vergleichung der eingangs erwähnten fluviatilen Schotter über den flözführenden Sanden und Tonen des Horizontes von Eibiswald-Pitten mit den Grunder Schichten Mittelsteiermarks erscheint unter diesen Umständen immer noch ganz berechtigt.

[1]) Coal resources of the world, pag. 1039.

Die Frage kann aber auch noch im Ödenburg-Brennberger Gebiete studiert werden und hier kommt man zu anderen Ergebnissen. Bemerkt sei zuvor, daß man in dem weiten Gebiete zwischen Köflach-Graz und Friedberg, woselbst die Süßwasserschichten der Eibiswalder Zone wiederholt auftreten, das Problem nicht verfolgen kann, weil hier nur sarmatische und pontische Schichten mit den Süßwasserschichten in Berührung treten. Lediglich bei Sinnersdorf, unweit Friedberg ist Gelegenheit, die Altersbeziehungen der Schichten zu verfolgen, geboten. Da ich die Profile noch nicht selbst studieren konnte, verweise ich auf die sehr bestimmten Angaben K. Hofmanns[1]), der die Süßwasserschichten mit ihrem Konglomerat im Hangenden ebenfalls zur älteren Mediterranstufe stellt. Deutlich wird dieses Konglomerat („Sinnersdorfer Konglomerat") von der jüngeren Mediterranstufe unmittelbar überlagert, aber „es muß bereits anschauliche Abtragungen erlitten haben, ehe sich hier jene jüngeren Mediterranschichten und die höher folgenden Neogen-Etagen ablagerten".

Bei Brennberg sind ältere Miocänschichten vorhanden und man kann sich leicht überzeugen, daß die fluviatilen Schotter nach oben in marine Schotter und Sande übergehen oder von diesen überlagert werden und daß die marinen Sande unter den Schlier von Walbersdorf einfallen. Auch dieser Schlier ist ebenso wie sein Liegendes gefaltet. Diskordant liegen ihm sarmatische Sande auf. Eine mit diesen sarmatischen Schichten korrespondierende, stark zertalte Einebnungsfläche schneidet die Schichtköpfe der marinen und fluviatilen Schotter südlich von Mattersdorf und Rohrbach. Noch weiter südlich, am Südrande der, aus den mediterranen Schottern gebildeten Berggruppe lagert das Sarmatische wieder mit deutlich sichtbarer Diskordanz den Mergeln und Schottern der Brennberger—Eibiswalder Schichten auf. Was die geologischen Karten bei Meszverem (Kalkgruben) als Leithakalk verzeichnet, sind dem älteren Miocän diskordant aufliegende sarmatische Grobkalke.

Wolf[2]) hielt den auch im Brennberger Gebiete durch eingestreute große Blöcke charakterisierten Schotter, den er „Auwaldschotter" nannte, irrtümlicherweise für jünger als den Tegel von Loipersbach, d. i. den Schlier von Walbersdorf. Die Auflagerung des Schliers ist jedoch an vielen Stellen bei Forchtenau, Mattersdorf etc. zweifellos zu konstatieren. Die Grenze ist keine scharfe. Vielmehr sind durch Wechsellagerung von schotterigem und feinem Sand mit Mergeln Übergänge zu den marinen Sanden und Schottern im Liegenden gegeben.

Die Beobachtungen bei Brennberg stimmen hinsichtlich der Lage der Eibiswalder Schichten zum Schlier mit jenen aus Steiermark überein. Die Schichten von Pitten gehören, wie jene von Eibiswald, zur I. Mediterranstufe. Der Blockschotter aber, der hier und in allen ober- und mittelsteirischen Braunkohlenmulden auf den flözführenden Schichten liegt, entspricht nicht dem Schotter der Grunder Schichten des Gebiets zwischen Possruck und Sausal, denn auch er ist älter als der Schlier und älter als die marinen Sande, die den Schlier unterteufen.

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1877, pag. 20.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 20 (1870), pag. 39.

Es entsteht nun die Frage, ob die Diskordanz, die bei Ödenburg zwischen den älteren Miocänschichten und dem Sarmatikum zu bemerken ist, eine an die Basis des letzteren zu verlegende Diskordanz ist oder ob es jene Diskordanz ist, die in Steiermark an der Basis des Leithakalkes beobachtet wurde, hier aber von transgredierenden sarmatischen Schichten benützt wird. Meines Erachtens ist letzteres der Fall.

R. Hörnes[1]) hat gezeigt, daß am Marzer Kogel zwischen dem Schlier und den sarmatischen Sanden Schichten liegen, die dem Leithakalkniveau zuzurechnen sind. Eine Diskordanz ist in diesem Profile nicht nachweisbar. Bekanntlich schließt eine Diskordanz lokale Konkordanzen nicht aus. Nirgends aber hat man einen Anhaltspunkt dafür, daß zwischen der II. Mediterranstufe und dem Sarmatischen eine Ungleichförmigkeit bestehe. Im Gegenteil hat Toula erst neuestens wieder an einer Brunnenbohrung in Mödling gezeigt, daß sich die sarmatischen Tegel ganz allmählich aus dem Badener Tegel entwickeln.

Während an der Westseite des inneralpinen Wiener Beckens für das sarmatische Meer ein, im Vergleich zum mediterranen, niedrigerer Wasserstand angenommen werden muß, zeigt sich weiter östlich (Marchtal, Preßburg, Ödenburg, Oststeiermark) verschiedentlich ein Übergreifen.

Zieht man Wolfs Karte der Umgebung von Ödenburg zu Rate, so möchte man auch in der Gegend von Ritzing die Diskordanz zwischen Leithakalk und älteren Mediterranschichten für erwiesen halten. Wolf verzeichnet nämlich südlich vom Gruber Kreuz im Bereiche der fluviatilen Schotter unweit vom Rande des Glimmerschiefers eine Scholle von Leithakalk und eine zweite, wesentlich weiter entfernt vom Urgebirgsrande über den Sanden von Ritzing. Die erstere vermochte ich nicht aufzufinden. Bei Ritzing dagegen ist eine wenige Meter mächtige Bank von Leithakalk vorhanden. Einige Meter Tegel liegen ihr auf und das ganze ist Schottern konkordant eingelagert. Unter dem Schotter liegen die fossilreichen Ritzinger Sande. Wolf hielt diese, zumal ihnen ein Braunkohlenflöz eingeschaltet ist, für eine marine Fazies der Brennberger Schichten. Er spricht von einer Ineinanderschiebung der Schichten. Unmittelbar über dem Flöz wurde eine brackische Fauna gefunden, die auf Grunder Schichten schließen lassen könnte.

Die Sande, aus denen Wolf eine lange Fossilliste angibt, lagern dem Ritzinger Flöz auf. Dieses besteht aus Lignit, während das Flöz von Brennberg Glanzkohle liefert. Unter dem Ritzinger Flöz wurden noch etwa 100 *m* grober Schotter erbohrt und sonach kann übereinstimmend mit den Aufschlüssen der Kohlenschächte kein Zweifel sein, daß das dem Grundgebirge unmittelbar aufruhende Brennberger Flöz erst einige hundert Meter tiefer liegen kann, daß also die Schichten von Ritzing jünger als jene von Brennberg sind. Übrigens stellt auch Hantken diese zur I., jene zur II. Mediterranstufe. Ob die Ritzinger Sande den, den Walbersdorfer Schlier direkt unterlagernden, marinen Sanden entsprechen, wäre durch eine genaue Vergleichung der Fauna

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 47 (1897), pag. 58.

noch zu kontrollieren. Auf jeden Fall aber liegen sie über dem fluviatilen Blockschotter, dem „Auwaldschotter".

Eine Diskordanz im Mediterran ist bei Ritzing an der Neigung der Schichten nicht zu sehen, aber das Fehlen des Schliers deutet auch hier auf ihr Vorhandensein.

Schon durch Roth v. Telegd[1]) erwähnter Nulliporenkalk mit *Pecten Malvinae* kommt unter dem sarmatischen Sande auch in Wiesen zum Vorschein. Sein Verhältnis zu den übrigen Miocänschichten kann aber hier nicht genauer wahrgenommen werden. Er scheint sich zwischen dem Sarmatischen und dem Schlier an das Grundgebirge anzulehnen.

Übrigens gibt es auch bei Wiesen zweierlei Blockschotter. Neben den sarmatischen Sanden, durch einen Bruch gegen diese abgegrenzt, lagern zwischen Wiesen und Sauerbrunn grobe Schotter mit großen Blöcken. Rollblöcke von Nulliporenkalk, die auch Roth v. Telegd bemerkt hat, deuten an, daß sie jünger als diese und demnach sarmatisch sein müssen. Diese mit Sanden und Urgebirgsschutt verknüpften Schotter lassen sich um das Nordende des Rosaliengebirges herum verfolgen. Zwischen Pitten und Neunkirchen nehmen sie allmählich den Charakter des Rohrbacher Konglomerats an, das von Stur als sarmatisch, von Karrer als pontisch gedeutet wurde. Eine kaum geahnte Mächtigkeit desselben wurde übrigens durch eine 288 *m* tiefe Bohrung in Diepolz bei Neunkirchen dargetan.

Vetters[2]) sprach auf Grund seiner Wahrnehmungen in den Leiser Bergen die Anschauung aus, daß die Grunder Schichten als lokale Fazies die ganze II. Mediterranstufe vertreten, vorausgesetzt, daß keine Diskordanz zwischen ihnen und dem Sarmatischen vorhanden sei. Es ist klar, daß mit dem Nachweis der Diskordanz an der Basis des Leithakalkes dieser These der Boden entzogen wird und es dürfte sich empfehlen, die Wechsellagerungen von Grunder Schichten und Leithakalk am Buchberge bei Mailberg bzw. bei Niederleis einer weiteren Prüfung zu unterziehen.

Es scheint, als ob die Intensität der Diskordanz unter dem Leithakalke gegen Süd zunehme. Sie ist im südlichen Mittelsteiermark entschieden stärker als bei Ödenburg und ist noch stärker weiter südlich in der Bucht von Tüffer. Schon aus der Karte Bittners und Tellers meint man die Diskordanz herauslesen zu können, denn es werden bei Trifail und Sagor Schollen von Leithakalk direkt auf Sotzkaschichten, zum Teil sogar auf ziemlich tiefen Lagen der Sotzkaschichten angegeben. Die Untersuchung derselben lehrte jedoch, daß es sich hier unbedingt um abgeglittene und verrutschte Massen handelt. Nichtsdestoweniger kann man bei Trifail am Südflügel der Tertiärmulde die Diskordanz deutlich verfolgen. Der Leithakalk greift bei Retje über die Schichtköpfe der Sotzkaschichten einschließlich des Kohlenflözes bis auf die Trias hinweg. Auch in Hrastnig ist die Diskordanz deutlich sichtbar. Man wird nicht fehl gehen, wenn man die sehr wechselnde Mächtigkeit des Sandsteins von Gouze, bzw. des

[1]) Erläuterungen zu Blatt Kismarton (Eisenstadt), pag. 20.
[2]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1910, pag. 163 und 1914, pag. 65.

marinen Tegels, die in diesem Gebiete die I. Mediterranstufe verkörpern, mindestens zum Teil auf Rechnung der Diskordanz unter dem Leithakalk setzt. Daß dieser marine Tegel seinerseits den Sotzkaschichten diskordant auflagert, hat Bittner überzeugend dargetan.

Auch dort, wo die Falten des Drau—Save-Gebirges gegen die ungarische Ebene ausstrahlen, kann die Diskordanz an der Basis des Leithakalkes gut verfolgt werden. In den Bergen hinter Vinica, bekannt durch die Steinbrüche im Leithakalke, die einst Baumaterial für Wien geliefert haben, trifft man den Leithakalk an einer Dislokation gegen den Schlier abstoßend. Im Norden senkt sich über dem mächtigen Schlier der Leithakalk unter die Drau. Südlich des Bruches aber kommt direkt unter dem Leithakalk die Trias zum Vorschein und auch am Gegenflügel der weiten Mulde von Ivanec streichen unter dem Leithakalke am Fuße der Ivancica die oligocänen Sotzkaschichten aus.

Aus diesen Darlegungen dürfte hervorgehen, daß die Diskordanz zwischen beiden Mediterranstufen am Ostfuße der Alpen weitere Bedeutung besitzt. Es braucht in der Tat nicht als verwunderlich gelten, wenn beide Zonen sich oft räumlich ausschließen. Übrigens hat Stur schon die Bedeutung der Diskordanz an der Basis des Leithakalkes erkannt und ihre weite Verbreitung gewürdigt[1]).

Es möge hier nicht auf noch jüngere Ungleichförmigkeiten der neogenen Schichtenserie eingegangen werden. Der Niveauschwankungen des Sarmatikum, die sich in lokalen Regressionen und Transgressionen ändern, wurde schon Erwähnung getan. Ich bin der Frage nicht nachgegangen, ob die sarmatische Transgression besonders in den obersarmatischen Schichten erfolgt, was Winkler für Oststeiermark dargetan hat. Allgemein bekannt ist auch das Übergreifen der pontischen Schichten. Die Strandkonglomerate vom Richardshof bei Mödling, die transgredierenden pontischen Schichten des südmährischen Braunkohlenrevieres und der Oststeiermark, die pontischen Tegel, die sehr schön in Taschen und Mulden des Leithakalkes bei Vinica in Kroatien zu sehen sind, sind nur einige Beispiele hierfür.

Es wurde oben gezeigt, daß der diskordant der flözführenden Serie auflagernde, fluviatile Blockschotter nach oben marinen Schottern Platz macht und daß diese gegen oben in den Schlier übergehen. Es ist klar, daß dort, wo die Schotter fehlen, der Schlier diskordant auf den älteren Teilen des untermiocänen Süßwasserneogen liegen muß. Andeutungen hierfür liegen aus dem Tullner Becken vor.

Die Eibiswalder Schichten treten hier am Rande der Flyschzone bei Starzing auf. Ein gelegentlicher Aufschluß überzeugte mich, daß, wie schon Stur annahm, die Schichten hier überkippt sind. Die von Abel[2]), der den erwähnten Aufschluß noch nicht kennen konnte, angegebene Schichtfolge ist sonach umzukehren, die weißen „Melker Sande“ bilden das Liegende, dann folgen die flözführenden Tone und

[1]) Geologie der Steiermark, pag. 617 u. f.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 53 (1903), pag. 91.

hierauf das grobe Buchbergkonglomerat, das hier den Blockschotter repräsentiert. Abel hat zutreffend konstatiert, daß dieses vom Schlier überlagert wird.

Die Melker Sande mit dem Flözniveau darüber sind auch auf der Starzing gegenüberliegenden Seite des Tullner Beckens am Rande der böhmischen Masse vorhanden. Sie senken sich unter den Schlier. Das Buchbergkonglomerat fehlt hier. Bohrungen, die daselbst vor einigen Jahren der Kohle wegen ausgeführt wurden, brachten mir die Überzeugung, daß der Schlier den „Melker Schichten" mit einer Erosionsdiskordanz aufliege. Später hat auch Schaffer ähnliche Wahrnehmungen aus dem Eggenburger Gebiete mitgeteilt. Er fand eine Erosionsperiode zwischen Schlier und Eggenburger Schichten, was die Versuchung nahelegt, die Melker-Eibiswalder Schichten mit den Eggenburger Schichten zu parallelisieren.

Dem Schlier des Tullner Beckens liegen die Oncophorasande auf, die bekanntlich zu den Grunder Schichten gehören. Es ist nun sehr bemerkenswert, daß der Schlier unter diesen Oncophorasanden vom Rande gegen das Innere des Beckens ganz auffallend an Mächtigkeit zunimmt. Ich vermochte nicht zu prüfen, ob dies mit jener Diskordanz zusammenhängen kann, die wir an der Basis der Grunder Schichten kennen lernten. Bei St. Pölten hatte Abel Wahrnehmungen gemacht, die noch stärker für das Bestehen einer solchen Diskordanz sprechen.

Die miocäne Schichtfolge am Ostfuße der Alpen wäre nach dem Vorangehenden[1]) wie folgt zu gliedern:

Sarmatische Schichten

Lokale Regressionen und Transgressionen.

Leithakalk, bzw. Badener Tegel etc.

Diskordanz

Grunder Schichten (Säugerfauna von Gamlitz).

Diskordanz

Schlier, bzw. marine Sande und Schotter.
Fluviatiler Blockschotter (Säugerfauna von Leoben).

Diskordanz

Flözführende Eibiswalder Schichten (Säugerfauna von Eibiswald, Köflach, Pitten, Hart bei Gloggnitz etc.)

---

[1]) Absichtlich ist hier vermieden worden, den Fossilinhalt in ausgiebigerem Maße zur Beweisführung heranzuziehen. Auch die neuere und neueste Tertiärliteratur läßt erkennen, daß stratigraphische Schlußfolgerungen, die sich auf den Schichtenverband gründen, zwingender sein können wie solche auf paläontologischer Grundlage. Es wird aber vielleicht Bedenken erregen, daß hier der Tegel von Walbersdorf zum Schlier sensu stricto (d. i. als Horizont und Faziesbegriff so wie Fossley, Wellenkalk etc.) gerechnet wird, während doch die Mehrzahl der Autoren dazu neigt, diesen Walbersdorfer Tegel zu den Grunder Schichten zu rechnen. Vielleicht würde noch leichter über diese Lokalität hinweggekommen werden, wenn die für Walbersdorf akzeptierte Altersbestimmung nicht auch für den Tegel von Mattersdorf, die Tegel von Forchtenau etc. Anwendung finden müßte, denn die Begehung des Geländes läßt keinen Zweifel daran aufkommen, daß alle diese Lokalitäten

In guter Übereinstimmung mit den hier ermittelten Diskordanzen steht die graphische Darstellung, die Schaffer[1]) von den Spiegelschwankungen des miocänen Meeres in Niederösterreich gibt.

Bei Beurteilung der verschiedenen, bisher gewöhnlich einem Niveau zugeteilten Säugerfaunen ist es sehr bemerkenswert, daß Redlich[2]) in der Fauna von Leoben Anklänge an den, im Vergleich zu Sansan jüngeren Horizont von Grive St. Alban ermittelt hat, während Zdarsky zwischen Leoben und Eibiswald, bzw. Sansan mehr Beziehungen als mit Grive St. Alban herausfindet. Allein schon der Umstand, daß die Leobener Fauna in einem, von dem der Eibiswalder durch eine leichte Diskordanz getrennten, höheren Horizont liegt, ist geeignet, dem Urteile Redlichs mehr Nachdruck zu verleihen. Dagegen betrachtet Zdarsky die Fauna von Göriach als etwas jünger. Ich habe bisher nicht Gelegenheit gefunden auch diese Lokalität zu studieren. Nach der Literatur zu urteilen, dürften jedoch die, die Fauna liefernden Flöze von Göriach in das Niveau jener von Pitten, Eibiswald etc. gehören. Wenn aber auch die Fauna von Sansan in der Regel als Typus der II. Mediterranstufe hingestellt wird, so ist zu beachten, daß dies stets sehr unter dem Einflusse der von E. Suess für Eibiswald gegebenen Altersbestimmung geschah.

Die obigen Ausführungen dürften geeignet sein, darzulegen, daß den besprochenen Diskordanzen wenigstens für unsere Alpenländer mehr als lokale Bedeutung zukommt. Ich unterlasse es, zu untersuchen, ob sie noch weitere Geltung haben. Aus der Literatur und eigener Anschauung sind mir gewisse Anhaltspunkte dafür bekannt. Dahin-

---

einem einzigen Schichtenglied angehören. Von den marinen Sanden und Schottern, die bei Forchtenau, Rohrbach etc. in der Ödenburger Gegend verbreitet sind, wurde schon oben erwähnt, daß sie den Walbersdorfer Schlier unterteufen. Sie gehen aber auch seitlich in ihn über und es kann noch nicht entschieden werden, ob sie den Schlier zur Gänze oder nur seinen tiefsten Teil vertreten.

Schaffer parallelisiert den Walbersdorfer Tegel mit jenem von Neudorf a. d. March. Davon, daß letzterer in die dortigen, durch ihre obermediterrane Fauna bekannten Sande übergehe, konnte ich mich jedoch nicht überzeugen. Es nimmt vielmehr, wie v. Böckh betont hat (Zeitschr. d. internat. Ver. der Bohringenieure 1914, Nr. 5), der Tegel ein tieferes Niveau als der Sand ein. Bei Gaindorf unweit Meissau fand Schaffer wieder Tegel, die er ebenfalls mit jenen von Walbersdorf und Neudorf an der March parallelisiert, aber über den Grunder Sanden und diese über dem Schlier. Dies scheint zu bestätigen, daß fazielle und demnach auch faunistische (nämlich Mengung der Fauna der I. und II. Mediterranstufe) Ähnlichkeiten in verschiedenen Horizonten angetroffen werden.

Auf Grund der Fauna allein wird man kaum widerlegen können, daß der Walbersdorfer Tegel Schlier sei. Die Deutung als Schlier steht aber in Übereinstimmung mit der Schichtfolge des Tullner Beckens.

Sollte aber wirklich der Nachweis zu erbringen sein, daß der Walbersdorfer Tegel zu den Grunder Schichten gehöre, so würden trotzdem die beiden hier besprochenen Diskordanzen, nämlich die unter dem Leithakalke und jene unter den Grunder Schichten zu Recht bestehen. Es würde dann aber jene Diskordanz unter den Grunder Schichten ident mit der Diskordanz unter dem fluviatilen Blockschotter sein und jene Schichtenfolge, die Winkler in seiner ersten Arbeit aufgestellt hat, zu verallgemeinern sein. Außerdem aber würde eine Erosionsdiskordanz an der Basis des Schlier aufrechtzuhalten sein.

[1]) Das Miocän von Eggenburg. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. 22, Heft 4, pag. 121.

[2]) Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., Wien, Bd. 107 (1898), pag. 447.

gegen soll der Hinweis nicht unterlassen werden, daß durch die angeführten Unterbrechungen in der miocänen Schichtfolge einige der letzten Phasen der, sich etappenweise vollziehenden Gebirgsbildung in den Ostalpen festgelegt sind.

Literaturnotizen.

Dr. Artur Winkler. Über jungtertiäre Sedimentation und Tektonik am Ostrande der Zentralalpen. Mit einer Übersichtskarte. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft, Wien 1914, pag. 256—312.

Die vorliegende Abhandlung stellt einen Versuch dar, auf Grund eigener Beobachtungen und Untersuchungen anderer Fachgenossen eine Entstehungsgeschichte der jungtertiären Sedimentablagerungen am Ostrande der Zentralalpen zu geben. Wenn der Referent auch nicht in allem, so z. B. über das Alter und die Herkunft der Radelkonglomerate und das Alter der Sattnitzkonglomerate mit dem Autor gleicher Meinung ist, so legt er den vorliegenden Studienergebnissen, die sich auf ein sehr interessantes und ziemlich umfangreiches Gebiet erstrecken, doch einen großen wissenschaftlichen Wert bei.

Dr. Winkler unterscheidet folgende Alters- und Entwicklungsstufen im Tertiärlande Mittelsteiermarks:

1. Eine ruhige Sedimentbildung im Untermiocän mit Kohlenflözbildung. (Der Höhenunterschied zwischen den Ostalpen und dem heutigen tertiären Hügellande wäre damals weit geringer gewesen als gegenwärtig.)

2. Die Entstehung mächtiger Konglomeratmassen zur Zeit der zweiten Mediterranstufe, in die auch die Grunderschichten gestellt werden, in der Nähe der Koralpe, die allmählich um etwa 200—300 *m* gehoben worden wären.

3. Eine Absenkung (Muldenbildung) in den östlichen Teilen Mittelsteiermarks im Vor- oder Tiefsarmatischen. Ruhigere Ablagerungsepoche mit meist tonig-sandigen Bildungen.

4. Eine Hebung im zentralen und vielleicht auch im südwestlichen Teile Mittelsteiermarks bei gleichzeitigen Senkungen im Nordosten in mittelsarmatischer Zeit. Ablagerung grobklastischer Sedimente.

5. Ruhigere Sedimentbildung im Obersarmatikum und in der pontischen Zeit.

6. Die postpontischen Brüche und Basalteruptionen (Gleichenberg u. a.).

Die jungtertiären Bildungen in Mittelsteiermark (Mittelsteirisches Schollenland) sind gegenüber jenen in der nördlichen (Mur-Mürzgebiet) und in der südlichen Zone (Poßruck, Radel usw.) sehr wenig gestört.

Die Streichungsrichtung der Störungen steht ungefähr senkrecht auf das allgemeine Streichen der Alpen, das als nordnordwest—nordwestlich angenommen werden kann.

Referent ist der Ansicht, daß der Autor durch seine Arbeit zum Verständnis des steirischen Tertiärs viel beigetragen hat, glaubt aber, daß mancher Beobachtung in der Natur (Störungen, Art der Sedimentbildung u. a.) ein zu großes Gewicht beigelegt oder eine Ursache dafür angenommen wird, die zu zu weit gehenden Schlüssen führt. (Dreger.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelangt vom 1. Juli bis Ende Dezember 1915.

Accessions-Katalog. Sveriges offentliga bibliotek Stockholm—Upsala—Lund—Göteborg. XXIX. 1914; genom S. Hallberg. Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1915. 8°. VI—682 S. Gesch. d. kgl. Bibliothek Stockholm. *(46. 8°. Bibl.)*

Ahrens, H. [Zur Statistik der Mecklenburgischen Moore und Seen; von Ahrens, Geinitz und Tacke.] Die Größenverhältnisse der Mecklenburgischen Torfmoore. — Die Größenverhältnisse der Wasserflächen Mecklenburgs. — [Rostock 1913. 4°.] Vide: Ahrens, Geinitz und Tacke. *(3348. 4°.)*

Ahrens, Geinitz und Tacke. Zur Statistik der Mecklenburgischen Moore und Seen. [Mitteilungen aus der Großherzoglich Mecklenburg. geologischen Landesanstalt. XXIV.] Rostock, G. B. Leopold, 1913. 4°. 29 S. u. Nachtrag (1 S.). Gesch. *(3348. 4°.)*

Ampferer, O. Über die Bedeutung der Überschiebungen für die Bewegung der Gletscher. (Separat. aus: Zeitschrift für Gletscherkunde. Bd. IX. 1915.) Leipzig, Gebrüder Bornträger, 1915. 8°. 7 S. (270—276) mit 11 Textfig. Gesch. d. Autors. *(17541. 8°.)*

Ampferer, O. Verteidigung des interglazialen Alters der Höttinger Breccie. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. Jahrg. LXI. 1915. Sept.-Hft.) Gotha, J. Perthes, 1915. 4°. 3 S. (336—338). Geschenk d. Autors. *(3349. 4°.)*

Bayer, F. Die Saurier der böhmischen Kreideformation; eine Revision. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. 1915.) Prag, typ. L. Wiesner, 1915. 8°. 6 S. Gesch. d. Autors. *(17542. 8°.)*

Becke, F. Lehrbuch der Mineralogie von G. Tschermak. 7., verbesserte und vermehrte Auflage bearbeitet. Wien u. Leipzig 1915. 8°. Vide: Tschermak-Becke. *(17583. 8°.)*

Bericht über die Feier des siebzigsten Geburtstages des Direktors der k. k. geologischen Reichsanstalt Hofrat Dr. E. Tietze; erstattet von G. Geyer u. A. Matosch. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1915. Nr. 9.) Wien, R. Lechner, 1915. 8°. 18 S. (169—186). *(17543. 8°.)*

Bericht über die Resultate der bisher zur Erforschung der Erdgasvorkommen des Siebenbürger Beckens vorgenommenen Untersuchungen. I. Teil. Übersetzung des ungarischen Originals. Herausgegeben vom Kön. Ung. Finanzministerium. Budapest, typ. Kgl. Ung. Staatsdruckerei, 1911. 8°. 85 S. mit 14 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Kön. Ung. Finanzministeriums.

Enthält:

1. (S. 3—43.) Böckh, H. v. Über die Erdgas führenden Antiklinalzüge des Siebenbürger Beckens.

2. (S. 45—85.) Böhm, F. Beschreibung des durch das Königl. Ungar. Ärar in der Gemarkung der Gemeinden Nagysármás und Kissármás vorgenommenen Tiefbohrungen. *(17544. 8°.)*

Boeckh, H. v. Über die Erdgas führenden Antiklinalzüge des Siebenbürger Beckens. [Budapest 1911. 8°.] Vide: Bericht über die Resultate der bisher zur Erforschung der Erdgasvorkommen des Siebenbürger Beckens vorgenommenen Untersuchungen. I. Teil. S. 3—43. *(17544. 8°.)*

Böhm, F. Beschreibung der durch das Königl. Ungarische Ärar in der Gemarkung der Gemeinden Nagysármás und Kissármás vorgenommenen Tiefbohrungen. [Budapest 1911. 8°.] Vide: Bericht über die Resultate der bisher zur Erforschung der Erdgasvorkommen des Sie' enbürger Beckens vorgenommenen Untersnchungen. I. Teil. S. 45—85. (*17544. 8°.*)

Broili, F. Grundzüge der Palaeontologie (Palaeozoologie) von K. A. v. Zittel; neu bearbeitet von F. Broili. Abtlg. I. *Invertebrata.* 4., verbesserte und vermehrte Auflage. München 1915. 8°. Vide: Zittel, K. A. v. (*17584. 8°.*)

Brunlechner, A. Descloizit und Pseudomorphosen von Descloizit nach Vanadinit; ein neues Mineralvorkommen vom Obir. (Separat. aus: „Carinthia II." 1892. Nr. 2.) Klagenfurt, typ. F. v. Kleinmayr, 1892. 8°. 8 S. Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17545. 8°.*)

Catalogus arte conclusus Bibliothecae Instituti geologici regni Hungariae. [László, G.] — A magyar Kir. Földtani Intézet Könyvtárának. Szakcsoportok szerinti címjegyzéke. Budapest, typ. F. Armin, 1911. 8°. IX—316 S. Geschenk d. Kgl. Ungar. geolog. Reichsanstalt. (*213. 8°.* Bibl.)

Catalogus in litteras digestus librorum Bibliothecae Instituti geologici regni Hungariae; Indexque tabularum geographicarum atque imaginum. [László, G. u. J. Bruck.] — A magyar Kir. Földtani Intézet Könyvtárának. Betürendes címjegyzéke valamint a Térképeknek és rajzbeli ábrázolásoknak földrajzilag csoportosított jegyzéke. Budapest, typ. F. Armin, 1911. 8°. XII--488 S. Gesch. d. Kgl. Ungar. geolog. Reichsanstalt. (*214. 8°.* Bibl.)

Conrad, V. Klimatographie von Kärnten. Wien 1913. 8°. Vide: Klimatographie von Österreich, hrsg. von der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Vol. VI. (*17582. 8°.*)

Dalla Torre, K. W. v. und H. v. Ficker. Klimatographie von Tirol und Vorarlberg, von H. v. Ficker. Mit zoo- und phytobiologischen Beiträgen von K. W. v. Dalla Torre. Wien 1909. 8°. Vide: Klimatographie von Österreich, hrsg. von der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Vol. IV. (*17582. 8°.*)

Decolle, W. Zur Zweibasizität der Fluorwasserstoffsäure. Wien 1907. 8°. Vide: Kremann, R. u. W. Decolle. (*17567. 8°.* Lab.)

Denkschrift der k. k. Statistischen Zentralkommission zur Feier ihres fünfzigjährigen Bestandes. Wien, typ. F. Jasper, 1913. 4°. IV—228 S. mit mehreren Textfig. u. 10 Taf. Gesch. d. Stat. Zentralkommission. (*3361. 4°.*)

Diener, C. Teller, Friedrich †. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1913. Nr. 4.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1913. 8°. 4 S. (119—122) mit 1 Porträt Tellers. Geschenk d. Herrn G. Geyer. (*17546. 8°.*)

Döll, E. I. Limonit nach Breunnerit, eine neue Pseudomorphose; Magnetit nach Eisenglimmer und Pyrolusit nach Calcit von neuen Fundorten. — II. Neue Mineralfundorte im Gebiete der Liesing und Palten in Obersteiermark. — (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1895. Nr. 16.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1895. 8°. 6 S. (456—461). Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17547. 8°.*)

Döll, E. I. Pyrit nach Epidot von St. Lorenzen. — II. Lasur nach Lasur, Limonit nach Lasur und Malachit von Chessy; vier neue Pseudomorphosen. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1898. Nr. 3) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1898. 8°. 2 S. (87—88). Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17548. 8°.*)

Doelter, C. Handbuch der Mineralchemie. Bd. II. 8 (Bog. 12—13). Dresden u. Leipzig, Th. Steinkopff, 1915. 8°. Kauf. (*17019. 8°.* Lab.)

Ehrlich, E. Über die Fortsetzung von Molekülverbindungen und Kristallwasserhydraten im flüssigen Zustande. Wien 1907. 8°. Vide: Kremann, R. u. R. Ehrlich. (*17568. 8°.* Lab.)

Fessler, A. Klimatographie von Salzburg. Wien 1912. 8°. Vide: Klimatographie von Österreich, hrsg. von der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Vol. V. (*17582. 8°.*)

Ficker, H. v. und Dalla Torre, K. W. v. Klimatographie von Tirol und Vorarlberg, von H. v. Ficker. Mit zoo- und phytobiologischen Beiträgen von K. W. von Dalla Torre. Wien 1909. 8°. Vide: Klimatographie von Österreich, hrsg. von der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Vol. IV. (*17582. 8°.*)

Fuhrmann, O. und E. Mayor. Voyage d'exploration scientifique en Colombie. [Mémoires de la Société des sciences naturelles de Neuchatel. Tom. V.] Neuchatel, typ. Attinger Frères, 1914.

4°. 1087 S. mit 732 Textfig., 2 Karten u. 34 Taf. Gesch. d. Société des scienc. natur. de Neuchatel. (*3362. 4°.*)

Geinitz, E. Der Landverlust der mecklenburgischen Küste. [Mitteilungen der Großherzgl. mecklenburg. geologischen Landesanstalt. XV.] Rostock, G. B. Leopold, 1903. 4°. 27 S. mit 15 Taf. Gesch. (*3354. 4°.*)

Geinitz, E. Die Stoltera bei Warnemünde. [Mitteilungen der Großherzgl. mecklenburg. geologischen Landesanstalt. XIX.] Rostock, G. B. Leopold, 1907. 4°. 25 S. mit 18 Taf. u. 1 Karte. Gesch. d. Autors. (*3355. 4°.*)

Geinitz, E. Ergebnisse der Brunnenbohrungen in Mecklenburg. [Mitteilungen der Großherzgl. mecklenburg. geologischen Landesanstalt. XX.] Rostock, G. B. Leopold, 1908. 4°. 43 S. mit 7 Taf. Gesch. (*3356. 4°.*)

Geinitz, E. Das Uferprofil des Fischlandes. [Mitteilungen der Großherzgl. mecklenburg. geologischen Landesanstalt. XXI.] Rostock, G. B. Leopold, 1910. 4°. 11 S. mit 11 Taf. Gesch. (*3357. 4°.*)

Geinitz, E. Zur Statistik der Mecklenburgischen Moore und Seen. Rostock 1913. 4°. Vide: Ahrens, Geinitz und Tacke. (*3348. 4°.*)

Geyer, G. und A. Matosch. Bericht über die Feier des siebzigsten Geburtstages des Direktors der k. k. geologischen Reichsanstalt Hofrat Dr. E. Tietze. Wien 1915. 8°. Vide: Bericht. (*17543. 8°.*)

Ginzberger, A. Beiträge zur Naturgeschichte der Scoglien und kleineren Inseln Süddalmatiens. Ergebnisse von zwei im Mai und Juni 1911 und im Juli 1914 mit Unterstützung aus der Erbschaft Treitl ausgeführten Reisen. Teil I. (Separat. aus: Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Bd. XCII.) Wien, A. Hölder, 1915. 4°. 146 S. mit 7 Textfig. u. 8 Taf. Gesch. d. Autors. (*3359. 4°.*)

Götzinger, G. Morphogenetische Beobachtungen am Nordfuße des Reichensteiner Gebirges im westlichen Schlesien. (Separat. aus: Mitteilungen der Geograph. Gesellschaft in Wien. Bd. LVIII. Hft. 5—6.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1915. 8°. 32 S. (271—302) mit 3 Taf. Gesch. d. Autors. (*17549. 8°.*)

Goldschlag, M. Bestimmung der Plagioklaszwillinge nach *P* (001) im konvergenten Licht. (Separat. aus: Tschermaks mineralog. u. petrograph. Mitteilungen. Bd. XXXIII. Hft. 4.) Wien, typ. G. Gistel u. Co., 1915. 8°. 3 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17550. 8°.*)

Goldschlag, M. Über das Auftreten eines Eruptivgesteines in der Polonina Rohonieska in den Czernahora-Karpathen. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie ... Jahrg. 1915. Nr. 13.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1915. 8°. 3 S. (395—397). Gesch. d. Autors. (*17551. 8°.*)

Goldschlag, M. Notiz über die Epidotgruppe. (Separat. aus: Anzeiger der kais. Akademie d. Wissenschaften. 1915. Nr. 20.) Wien, typ. Staatsdruckerei, 1915. 8°. 4 S. Gesch. d. Autors. (*17552. 8°.*)

Grünhut, L. Beiträge zur kristallographischen Kenntnis des Andalusites und des Topases. (Separat. aus: Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie. Bd. IX.) Leipzig, W. Engelmann, 1884. 8°. 49 S. (113—161) mit 1 Taf. (III). Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17553. 8°.*)

Halaváts, G. v. Die Bohrung in Nagybecskerek. (Separat. aus: Mitteilungen aus dem Jahrbuche der Kgl. Ungar. geologischen Reichsanstalt. Bd. XXII. Hft. 2.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1915. 8°. 36 S. (187—232) mit 3 Taf. (V—VII). Gesch. d. Autors. (*17554. 8°.*)

Hann, J. Klimatographie von Niederösterreich. Wien 1904. 8°. Vide: Klimatographie von Österreich, hrsg. v. d. k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Vol. I. (*17582. 8°.*)

Hartmann, P. Zur Geologie des kristallinen Substratums der Dents de Morcles. Bern, A. Francke, 1915. 8°. 82 S. mit 22 Textfig. u. 10 Taf. Geschenk d. Verlegers. (*17555. 8°.*)

Heim, Albert. [Geologische Nachlese Nr. 22.] Die horizontalen Transversalverschiebungen im Juragebirge. (Separat. aus: Vierteljahrsschrift d. naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrg. LX. 1915.) Zürich, typ. Zürcher u. Furrer, 1915. 8°. 14 S. (597—610) mit 1 Kartenskizze im Text. Gesch. d. Autors. (*17556. 8°.*)

Herrera, A. L. Bulletin du Laboratoire de Plasmogénie. Nr. 1 et 2. Mexico 1914. 8°. Gesch. d. Autors.

Enthält:

Nr. 1. Résumé des principaux résultats obtenus jusqu'en mars 1914. 2 S. mit 1 Textfig.

Nr. 2. Le mouvement brownien est du à des Microcoques et non aux forces moléculaires. 2 S. mit 1 Textfig. (*17557. 8°*.)

Höfer, H. v. Der Begriff „Grundwasser“. (Separat. aus: Internat. Zeitschrift für Wasserversorgung. Jahrg. II. 1915. Nr. 13.) Leipzig, typ. O. Brandstetter, 1915. 8°. 8 S. Gesch. d. Autors. (*17558. 8°*.)

Höfer, H. v. Schwundspalten (Schlechten, Lassen). (Separat. aus: Mitteilungen d. Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. VIII. 1915.) Wien, F. Deuticke, 1915. 8°. 39 S. mit 1 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*17559. 8°*.)

Höfer, H. v. Eine neue Visiervorrichtung am Handkompaß. (Separat. aus: Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins. 1915. Nr. 23.) Wien, Verein für Fachliteratur, 1915. 8°. 3 S. mit 1 Textfig. Geschenk des Autors. (*17560. 8°*.)

Hollós, L. Magyarország Földalatti Gombái, Szarvasgombafélėi. [Fungi Hypogaei Hungariae.] M. T. Akadémia mathematikai és természettudományi bizottságának megbizásábol. Budapest, K. M. Természettudományi Társulat, 1911. 4°. XII—250 S. mit 18 Textfig., 1 Kaxte u. 5 Taf. Geschenk d. K. M. Természettudományi Társulat. (*3360. 4°*.)

Hüttinger, K. Zur Kenntnis der Kinetik der Natriumthiosulfatbildung aus Natriumsulfid und Schwefel. Wien 1907. 8°. Vide: Kremann, R. u. K. Hüttinger. (*17569. 8°*. Lab.)

Kalecsinsky, A. v. Über die Akkumulation der Sonnenwärme in verschiedenen Flüssigkeiten. (Separat. aus: Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Bd. XXI.) Leipzig, typ. B. G. Teubner, 1904. 8°. 24 S. Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17561. 8°*. Lab.)

Katalog der Bibliothek der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt und der königl. Bergakademie zu Berlin. Neuerwerbungen vom 1. April 1912 bis 1. April 1913. Berlin, typ. Hansa, 1913. 8°. 118 S. Gesch. d. preuß. geolog. Landesanstalt. (*28. 8°*. Bibl.)

Katalog der Bibliothek der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Jurjew (Dorpat), redigiert von der Bibliothek-Kommission. Teil I und II. Jurjew (Dorpat) 1908—1910. 8°. Geschenk d. Gesellschaft.

Enthält:

Teil. I. Periodische Editionen. Ibid. 1908. VIII—103 S.

Teil II. Bücher und Atlasse. Ibid. 1910. 107 S. (*215. 8°*. Bibl.)

Kerschbaum, F. Zur Kenntnis der Bildungswärme des Systems $H_2SO_4.H_2O$. Wien 1907. 8°. Vide: Kremann, R. u. F. Kerschbaum. (*17570. 8°*. Lab.)

Klein, R. Klimatographie von Steiermark. Wien 1909. 8°. Vide: Klimatologie von Österreich, hrsg. von d. k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Vol. III. (*17582. 8°*.)

Klimatographie von Österreich; herausgegeben von der Direktion der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Vol. I—VI. Wien, W. Braumüller, 1904—1913. 8°. 6 Vols. Geschenk d. k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik.

Enthält:

Vol. I. Klimatographie von Niederösterreich; von J. Hann. Ibid. 1904. 8°. [II]—104 S. mit 1 Karte.

Vol. II. Klimatographie des österreichischen Küstenlandes. *A.* Triest; von E. Mazelle. Ibid. 1908. 8°. [IV]—71 S.

Vol. III. Klimatographie von Steiermark; von R. Klein. Ibid. 1909. 8°. [VI]—194 S. mit 1 Karte.

Vol. IV. Klimatographie von Tirol und Vorarlberg; von H. v. Ficker. Mit zoo- und phytobiologischen Beiträgen von K. W. von Dalla Torre. Ibid. 1909. 8°. [VI]—162 S. mit 1 Karte.

Vol. V. Klimatographie von Salzburg; von A. Fessler. Ibid. 1912. 8°. [IV]—87 S. mit 1 Karte.

Vol. VI. Klimatographie von Kärnten; von V. Conrad. Ibid. 1913. 8°. [IV]—139 S. mit 1 Karte. (*17582. 8°*.)

König, F. Über Kriegsgeologie und die kartographische Seite dieser Frage. (Separat. aus: Kartographische Zeitschrift. Jahrg. IV. 1915. Hft. 8.) Wien, Freitag u. Berndt, 1915. 8°. 14 S. Geschenk d. Autors. (*17562. 8°*.)

König, F. Kriegsgeologie und ihre Beziehungen zur montanistischen Praxis. (Aus: Montanistische Rundschau ... Jahrg. VII. 1915. Nr. 18.) Wien, typ. Manz, 1915. 4°. 6 S. (621—626). Geschenk d. Autors. (*3351. 4°*.)

Kremann, R. Überführungsversuche zur Entscheidung der Konstitution von Salzen. (Separat. aus: Zeitschrift für

anorganische Chemie. Bd. XXXIII. 1902.) Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1902. 8°. 9 S. (87—95) mit 2 Textfig. Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17563. 8°.* Lab.)

Kremann, R. Über Konstitutionsbestimmungen durch qualitative Überführungsversuche. Antwort an G. Bredig. (Separat. aus: Zeitschrift für anorganische Chemie. Bd. XXXV. 1903.) Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1903. 8°. 7 S. (48—54). Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17564. 8°.* Lab.)

Kremann, R. Die binären Lösungsgleichgewichte zwischen Ameisensäure und Wasser, sowie Essigsäure und Wasser; nach experimentellen Versuchen von E. Bennesch, F. Kerschbaum und A. Flooh. (Separat. aus: Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch.; math.-naturwiss. Klasse. Abteilung II *b*. Bd. CXVI. 1907.) Wien, A. Hölder, 1907. 8°. 8 S. (795—802) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17565. 8°.* Lab.)

Kremann, R. Über die Anwendung der van Laar'schen Formel zur Ermittlung des Dissoziationsgrades von Verbindungen, die im Schmelzfluß dissoziieren. (Separat. aus: Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch.; math.-naturw. Klasse. Abteilung II *b*. Bd. CXVI. 1907.) Wien, A. Hölder, 1907. 8°. 8 S. (821—828). Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17566. 8°.* Lab.)

Kremann, R. und W. Decolle. Zur Zweibasizität der Fluorwasserstoffsäure. (Separat. aus: Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch.; math.-naturw. Klasse. Abteilung II *b*. Bd. CXVI. 1907.) Wien, A. Hölder, 1907. 8°. 2 S. (819—820). Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17567. 8°.* Lab.)

Kremann, R. und R. Ehrlich. Über die Fortexistenz von Molekülverbindungen und Kristallwasserhydraten im flüssigen Zustande. (Separat. aus: Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch.; math.-naturw. Klasse. Abteilung II *b*. Bd. CXVI. 1907.) Wien, A. Hölder, 1907. 8°. 62 S. (733—794) mit 12 Textfig. Gesch. d. Herrn C. v. John (*17568. 8°.* Lab.)

Kremann, R. und K. Hüttinger. Zur Kenntnis der Kinetik der Natriumthiosulfatbildung aus Natriumsulfit und Schwefel. (Separat. aus: Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch.; math.-naturw. Klasse. Abteilung II *b*. Bd. CXVI. 1907.) Wien, A. Hölder, 1907. 8°. 9 S. (803—811). Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17569. 8°.* Lab.)

Kremann, R. und F. Kerschbaum. Zur Kenntnis der Bildungswärme des Systems H_2SO_4, H_2O. (Separat. aus: Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch.; math.-naturw. Klasse. Abteilung II *b*, Bd. CXVI. 1907.) Wien, A. Hölder. 1907. 8°. 6 S. (813—818). Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17570. 8°.* Lab.)

László, G. Catalogus arte conclusus Bibliothecae Instituti geologici regni Hungariae. Budapest 1911. 8°. Vide: Catalogus. (*213. 8°.* Bibl.)

László, G. und J. Bruck. Catalogus in litteras digestus librorum Bibliothecae Instituti geologici regni Hungariae; Index que tabularum geographicarum atque imaginum. Budapest 1911. 8°. Vide: Catalogus. (*214. 8°.* Bibl.)

Loczka, J. Mineralchemische Mitteilungen. 1. Chemische Analyse eines Arsenporphyrites von Avala in Serbien. — 2. Einige auf die Zusammensetzung des Arsenoporphyrites bezügliche Versuche. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XVIII. 1888.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1888. 8°. 5 S. (496—500) Gesch. d. Herrn C. v. John. (*17571. 8°.*)

Matosch, A. und G. Geyer. Bericht über die Feier des siebzigsten Geburtstages des Direktors der k. k. geologischen Reichsanstalt Hofrat Dr. E. Tietze. Wien 1915. 8°. Vide: Bericht. (*17543. 8°.*)

Mayor, E. Voyage d'exploration scientifique en Colombie. Neuchatel 1914. 4°. Vide: Fuhrmann, O. und E. Mayor. (*3362. 4°.*)

Mazelle, E. Klimatographie des österreichischen Küstenlandes. *A.* Triest. Wien 1908. 8°. Vide: Klimatographie von Österreich, hrsg. von der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Vol. II. (*17582. 8°.*)

Niedźwiedzki, J. Über das Vorkommen und die Beschaffenheit des Wassers im Untergrunde, in Quellen, Flüssen und Seen. Eine geologische Übersicht mit Berücksichtigung praktischer Beziehungen. Wien, Lehmann u. Wentzel, 1915. 8°. [IV]—74 S. mit 17 Textfig. Gesch. d. Autors. (*17572. 8°.*)

Perner, J. O faunĕ silurských pásem e_1 a e_2 a hranici mezi nimi. — Mit deutschem Resumé: Über die Fauna der silurischen Stufen e_1 und e_2 und die Grenze zwischen denselben. (Separat. aus: Slavostní spis k 70. narozeninám K. Vrby.) Prag, typ. A. Wiesner, 1915. 8°. 14 S. Gesch. d. Autors. (*17573. 8°.*)

Pia, J. v. Untersuchungen über die liasischen *Nautiloidea*. (Separat. aus: Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Bd. XXVII.) Wien u. Leipzig, W. Braumüller, 1914. 4°. 68 S. (19—86) mit 1 Textfig. u. 7 Taf. (IV—X). Geschenk d. Autors. *(3352. 4°.)*

Pia, J. v. Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras* und einige damit zusammenhängende allgemeine Fragen. (Separat. aus: Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XXIII. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1914. 4°. IV—179 S. mit 5 Textfig. u. 13 Taf. Gesch. d. Autors. *(3353. 4°.)*

Portmann, W. Tiefenverhältnisse von mecklenburgischen Seentypen. [Mitteilungen der Großherzgl. Mecklenburgischen geologischen Landesanstalt. XXV.] Rostock, G. B. Leopold, 1913. 4°. 35 S. mit 1 Taf. Gesch. *(3358. 4°.)*

Rieger, S. Ein Gedenkblatt, gewidmet dem Erforscher der Karawanken, Sanntaler und Julischen Alpen, F. Teller. (Separat. aus: „Grazer Tagblatt" vom 16. Februar 1913.) Graz, Deutsche Vereins-Druckerei, 1913. 4°. 4 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(3350. 4°.)*

Rohrbach, C. E. M. Über die Eruptivgesteine im Gebiete der schlesisch-mährischen Kreideformation mit Berücksichtigung der außerschlesischen Teschenitvorkommen. Dissertation. Wien, A. Hölder, 1885. 8°. 63 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Herrn C. v. John. *(17574. 8°.)*

Rueb, J. Over het verwerken van Tinertsen. Dissertation. Haag, typ. Mouton und Co., 1913. 8°. XIV—139 S. Gesch. d. Techn. Hochschule Delft. *(17575. 8°. Lab.)*

Ruys, J. D. Drinkwaterreiniging met Hypochlorieten. Dissertation. Rotterdam, Nijgh u. van Ditmar, 1914. 8°. 125 S. mit 1 Taf. Gesch. d. techn. Hochschule Delft. *(17576. 8°. Lab.)*

Rzehak, A. Geologische Ergebnisse einiger in Mähren ausgeführter Brunnenbohrungen. 4. Folge. [Brünn, Kumrowitz, Schebrowitzer Wiesen, Ried „Toperky" oberhalb Komein, Raitz, Boskowitz—Sternberg, Kremsier, Austerlitz.] (Separat. aus: Verhandlungen des Naturf. Vereines in Brünn. Bd. LIV.) Brünn, typ. W. Burkart, 1915. 8°. 43 S. mit 1 Textfig. Geschenk d. Autors. *(17577. 8°.)*

Statistische Zentralkommission. Denkschrift zur Feier ihres fünfzigjährigen Bestandes. Wien 1913. 4°. Vide: Denkschrift. *(361. 4°.)*

Stegl, K. Über die nutzbaren Mineralien Graphit, Bauxit, Zinnerz und Schwefelkies. Vortrag, gehalten im Österr. Ingenieur- und Architektenverein, Fachgruppe für Berg- und Hütteningenieure, am 22. April 1915. Wien, im Selbstverlage, 1915. 8°. 34 S. Gesch. d. Autors. *(17578. 8°.)*

Tacke. [Zur Statistik der mecklenburgischen Moore und Seen; von Ahrens, Geinitz und Tacke.] Analysen von mecklenburgischen Mooren. [Rostock 1913. 4°.] Vide: Ahrens, Geinitz und Tacke. *(3348. 4°.)*

[Teller, F.] Nekrolog; von C. Diener. Stuttgart 1913. 8°. Vide: Diener, C. *(17546. 8°.)*

[Teller, F.] Ein Gedenkblatt, gewidmet dem Erforscher der Karawanken, Sanntaler und Julischen Alpen, F. Teller; von S. Rieger. Graz 1913. 4°. Vide: Rieger, S. *(3350. 4°.)*

Teppner, W. Ein Beitrag zur Kenntnis der neogenen Rhinocerotiden der Steiermark nebst allgemeinen Betrachtungen über *Aceratherium incisivum Kaup* und *Diceratherium Steinheimense Jaeger*. (Separat. aus: Mitteil. des naturw. Vereines für Steiermark. Bd. LI. 1914.) Graz, typ. Leykam, 1915. 8°. 28 S. (133—160) mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. *(17579. 8°.)*

Teppner, W. Ein *Chelydra*-Rest von Göriach. (Separat. aus: Mitteil. d. naturw. Vereines für Steiermark. Bd. LI. 1914.) Graz, typ. Leykam, 1915. 8°. 2 S. (474—475). Gesch. d. Autor. *(17580. 8°.)*

[Tietze, E.] Bericht über die Feier seines siebzigsten Geburtstages, erstattet von G. Geyer und A. Matosch. Wien 1915. 8°. Vide: Bericht *(17543. 8°.)*

[Tschermak-Becke.] Lehrbuch der Mineralogie von G. Tschermak. 7., verbesserte und vermehrte Auflage; bearbeitet von F. Becke. Wien u. Leipzig, A. Hölder, 1915. 8°. XII—738 S. mit 960 Textfig. u. 2. Taf. Gesch. d. Verlegers. *(17583. 8°.)*

[Ungarische geologische Reichsanstalt.] Catalogus arte conclusus Bibliothecae Instituti geologici regni Hungariae. Budapest 1911. 8°. Vide: Catalogus. *(213. 8°. Bibl.)*

[Ungarische geologische Reichsanstalt.] Catalogus in litteras digestus librorum Bibliothecae Instituti geologici regni Hungariae, Indexque Tabularum geographicarum atque imaginum. Budapest 1911. 8°. Vide: Catalogus. (*214. 8°.* Bibl.)

Želízko, J. F. Zur Verbreitung der diluvialen Fauna im südöstlichen Böhmen. (Separat. aus: Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1915. Nr. 7.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1915. 8°. 3 S. (149—151). Gesch. d. Autors. (*17581. 8°.*)

Zittel, K. A. v. Grundzüge der Paläontologie (Palaeozoologie); neubearbeitet von F. Broili. Abteilung I. *Invertebrata.* 4., verbesserte und vermehrte Auflage. München u. Berlin, R. Oldenbourg, 1915. 8°. XII—694 S. mit 1458 Textfig. Gesch. d. Verlegers. (*17584. 8°.*)

Periodische Schriften.

Eingelangt im Laufe des Jahres 1915.

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen. Jaarboek; voor 1914. (*195. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verhandelingen: 2. Sectie. Deel XVIII. Nr. 4—5. 1915. (*188. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verslag van de gewone vergaderingen. Deel XXIII. (Ged. 1—2.) 1914—1915. (*189. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (afdeeling Letterkunde). Verhandelingen. N. R. Deel XIV. Nr. 6. 1914. Deel XV—XVI. N. 1—2. 1915. (a. N. *776. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen. Verslagen en Mededeelingen (afdeeling Letterkunde). Reeke V. Deel I. 1915. (a. N. *334. 8°.*)

Amsterdam [Batavia.] Jaarbock van het mijinwezen in Nederlandsch-Oost-Indië. Jaarg. XLIII. 1914. Verhandlingen Deel I. (Text u. Atlas.) (*581. 8°.*)

Amsterdam [Batavia.] Koninkl. Natuurkundige Vereiniging in Nederlandsch-Oost-Indië. Naturkuundig Tijdschrift vor Nederlandsch-Oost-Indië. Deel LXXIII. Afdlg. 1—2. 1914. (*205. 8°.*)

Bamberg. Naturforschende Gesellschaft. Bericht XXII u. XXIII, 1915. (*203. 8°.*)

Basel und Genf [Zürich.] Schweizerische paläontologische Gesellschaft. Abhandlungen. [Mémoires de la Société paléontologique, suisse.] Vol. XL. 1914—1915. (*1. 4°.*)

Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. XXV. 1914; XXVI. 1915. (*204. 8°.*)

Bergen. Museum. Aarbog; for 1914—1915. Hft. 2—3; for 1915—1916. Heft 4; Aarsberetning for 1914—1915. (*697. 8°.*)

Berkeley. University of California. Department of geology. Bulletin. Vol. VIII. Nr. 10—22. 1914; Vol. IX. Nr. 1—3. 1915. (*148. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische Akademie der Wissenschaften. Abhandlungen: mathemat.-physikalische Klasse. Jahrg. 1915. Nr. 1—5. (*4. 4°.*)

Berlin. Königl. preußische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1915. Nr. 1—40. (*211. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Archiv für Lagerstättenkunde. Hft. 1—8; 10—14; 16—17. (*821. 8°.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Tätigkeitsbericht f. d. Jahr 1914 und Arbeitsplan f. d. Jahr 1915. (*8. 8°.*)

Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschrift. Bd. LXVI. Abhandlungen. Hft. 4 und Monatsberichte Nr. 8—12. 1914; Bd. LXVII. Abhandlungen. Hft. 1—2 und Monatsberichte Nr. 1—7. 1915. (*5. 8°.*)

Berlin [Jena]. Geologische und paläontologische Abhandlungen; hrsg. v. E. Koken. Bd. XVII. (N. F. XIII.) Hft. 4—5. 1914—1915. (*9. 4°.*)

Berlin. Zeitschrift für praktische Geologie; hrsg. v. M. Krahmann. Jahrg. XXIII. 1915. (*9. 8°.*)

Berlin [Leipzig]. Geographische Abhandlungen hrsg. v. A. Penck;

N. F. Veröffentlichungen des Geographischen Institutes an der Universität Berlin. Hft. 2. 1914. (*570. 8⁰.*)

Berlin. Zeitschrift für Gletscherkunde; hrsg. v. E. Brückner. Bd. IX. Hft. 2—4. 1915. (*776. 8⁰.*)

Berlin [Neapel]. Zeitschrift für Vulkanologie; hrsg. von J. Friedländer. Bd. I. Hft. 3—4; Bd. II. Hft. 1—2. 1914—1915. (*279. 4⁰.*)

Berlin. Naturwissenschaftliche Wochenschrift; begründet v. H. Potonié. Bd. XXX. (N. F. XIV.) 1915. (*248. 4⁰.*)

Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft. Berichte. Jahrg. XLVIII. 1915. (*152. 8⁰.* Lab.)

Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft. Chemisches Zentralblatt. Jahrg. LXXXVI. (Folge V. Jahrg. XIX.) 1915. Bd. 1—2. (*180. 8⁰.* Lab.)

Berlin. Gesellschaft für Erdkunde. Zeitschrift. N. S. Jahrg. 1915. (*504. 8⁰.*)

Berlin [Braunschweig]. Deutsche physikalische Gesellschaft. Verhandlungen. Jahrg. XII. Nr. 13—24. 1910; XIII. 1911; XIV. 1912; XV. 1913; XVI. 1914; XVII. 1915. (*175. 8⁰.*)

Berlin [Wien]. Petroleum. Zeitschrift für die gesamten Interessen der Petroleumindustrie. Jahrg. X; XI; Nr. 1—6. 1914—1915. (*274. 4⁰.*)

Berlin. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate. Bd. LXIII. 1915. Hft. 1—3. (*5. 4⁰.*)

Berlin. Naturae Novitates. Bibliographie; hrsg. v. R. Friedländer & Sohn. Jahrg. XXXVI. 1914. Nr. 11—24. (Bibl. *1. 8⁰.*)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Geologische Kommission. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. N. F. Lfg. XXX; XLV. 1914; Geotechn. Serie. Lfg. V. 1915. (*11. 4⁰.*)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. 1914. Teil I—II. (*442. 8⁰.*)

Bern. Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen; aus dem Jahre 1914. (*213. 8⁰.*)

Bielefeld. Naturwissenschaftlicher Verein. Bericht; über die Jahre 1911, 1912 und 1913. (*813. 8⁰.*)

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen. Bd. XXIII. Hft. 2. 1915. (*228. 8⁰.*)

Brünn. Naturforschender Verein. Verhandlungen. Bd. LII. 1913; LIII. 1914; Bericht d. meteorolog. Kommission XXIX. (Beobachtungen im Jahre 1909.) (*232. 8⁰.*)

Bucarest. Académie roumaine; Section scientifique. Bulletin. Année III. 1914—1915; Année IV. 1915. Nr. 1—4. (*811. 8⁰.*)

Budapest. Magyar Tudományos Akadémia. Mathematikai és természettudományi Értesitö. (Königl. ungarische Akademie der Wissenschaften. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte.) Köt. XXXII. Füz. 5. 1914, Köt. XXXIII. Füz. 1—4. 1915. (*239. 8⁰.*)

Budapest. Magyar Tudományos Akadémia. Mathematikai és természettudományi Közlemények. (Königl. ungar. Akademie der Wissenscha ten. Mathematische und naturwissenschaftliche Mitteilungen.) Köt. XXXIII. Szám. 2. 1915. (*238. 8⁰.*)

Budapest. Königl. ungarische geologische Reichsanstalt. Jahresbericht; für 1913. Teil I—II. (*18. 8⁰.*)

Budapest. Magyar Kir. Földtani Intézet. Evkönyve. (Königl. ungar. geologische Reichsanstalt. Jahrbuch.) Köt. XX. No. 2—5; Köt. XXI. Füz. 9. 1912—1913. (*21. 8⁰.*)

Budapest. Magyarhoni Földtani Társulat. Földtani Közlöny. (Ungarische geologische Gesellschaft. Geologische Mitteilungen.) Köt. XLV. Füz. 1—9. 1915. (*20. 8⁰.*)

Budapest. [Magyar Nemzeti Museum. Te mészetrajzi Osztályainak Folyóirata.] Museum nationale hungaricum, Annales historico-naturales. Vol. XIII. Part. 1. 1915. (*752. 8⁰.*)

Budapest. Ungarische Montanindustrie- und Handelszeitung. Jahrg. XXI. 1915. (*256. 4⁰.*)

Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Jahresbericht. N. F. Bd. LV. 1913—1914. (*266. 8⁰.*)

Danzig. Naturforschende Gesellschaft. Schriften. N. F. Bd. XIV. Hft. 1. 1915. (*271. 8⁰.*)

Darmstadt. Großhrzgl. Hessische geologische Landesanstalt. Abhandlungen. Bd. VII. Hft. 1. 1915. (*34. 8⁰.*)

Darmstadt. Verein für Erdkunde und Großherzogl. geologische Landesanstalt. Notizblatt. Folge IV. Hft. 35. 1914. (*32. 8⁰.*)

Dresden. Königliche Sammlungen für Kunst und Wissenschaft. Bericht über die Verwaltung und Vermehrung; 1912—1913. (*20. 4⁰.*)

Dresden. Verein für Erdkunde. Mitteilungen. Bd. II. Hft. 10. (*759. 8⁰.*)

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis". Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrg. 1914; 1915. Januar—Juni. (*280. 8°.*)

Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresberichte. Hft. XIV. Teil I—II. 1915. (*290. 8°.*)

Erlangen. Physikal. medizinische Sozietät. Sitzungsberichte. Bd. XLV. 1913; XLVI. 1914. (*293. 8°.*)

Firenze. Biblioteca nazionale centrale. Bollettino delle publicazioni italiane. Anno 1915. Nr. 169—173. (*13. 8°.* Bibl.)

Francisco, San. California Academy of sciences. Proceedings. Ser. IV. Vol. IV. Nr. 4—5; Vol. V. Nr. 1—2. (*436. 8°.*)

Frankfurt a. M. Physikalischer Verein. Jahresbericht für 1912—1913; für 1913—1914. (*295. 8°.*)

Frauenfeld. Thurgauische naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen. Hft. XXI. 1915. (*297. 8°.*)

Freiberg. Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen. Jahrg. 1914. (*585. 8°.*)

Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft. Berichte. Bd. XXI. Hft. 1. 1915. (*300. 8°.*)

Gallen, St. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Bericht über die Tätigkeit; für das Jahr 1913. (*302. 8°.*)

Göttingen. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und Georg August-Universität; mathem.-physik. Klasse. Nachrichten. 1914. Hft. 3—4 und Geschäftliche Mitteilungen. 1914. Hft. 2. (*309. 8°.*)

Gotha. Petermanns Mitteilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt. Bd. LXI. 1915. (*27. 4°.*)

Gotha. Petermanns Mitteilungen. Ergänzungshefte. Hft. 182—184. 1914—1915. (*28. 4°.*)

Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mitteilungen. Bd. LI. 1914. (*310. 8°.*)

Graz. Montan-Zeitung für Österreich-Ungarn, die Balkanländer und das Deutsche Reich. Jahrg. XXII. 1915. (*234. 4°.*)

Graz. K. k. Landwirtschaftliche Gesellschaft. Landwirtschaftliche Mitteilungen für Steiermark. Jahrg. 1915. (*621. 8°.*)

Greifswald. Geographische Gesellschaft. Jahresbericht. XV. 1914—1915. (*517. 8°.*)

Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv. Jahrg. LXVIII. 1914. Abtlg. 1—2. (*312. 8°.*)

Halle a. S. Kaiserl. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher. Leopoldina. Hft. LI. 1915. (*47. 4°.*)

Halle a. S. Steinbruch und Sandgrube. Spezial-Zeitschrift. Jahrg. XIV. 1915. (*276. 4°.*)

Hamburg. Hauptstation für Erdbebenforschung am Physikalischen Staatslaboratorium. Mitteilungen. 1914. Nr. 1—15. (*281. 4°.*)

Hamburg. Hauptstation für Erdbebenforschung am Physikalischen Staatslaboratorium. Monatliche Mitteilungen. 1914. Nr. 1—5; 1915. Nr. 1. (*824. 8°.*)

Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen. Bd. XX. Hft. 2. 1914. (*32. 4°.*)

Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. III. Folge. XX. 1912; XXI. 1913; XXII. 1914. (*315. 8°.*)

Hannover [Wiesbaden]. Architekten- und Ingenieurverein. Zeitschrift. 1915. (*34. 4°.*)

Heidelberg. Großhzgl. Badische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte. Blatt Nr. 139 (Kandern). (*47b. 8°.*)

Heidelberg. Großhzgl. Badische geologische Landesanstalt. Mitteilungen. Bd. VIII. Hft. 2. 1914. (*47a. 4°.*)

Hermannstadt. Siebenbürgischer Karpathen-Verein. Jahrbuch. XXXIV. 1914. (*520. 8°.*)

Hermannstadt. Verein für siebenbürgische Landeskunde. Archiv. N. F. Bd. XXXIX. Hft. 3. 1915. (*521. 8°.*)

Hermannstadt. Verein für siebenbürgische Landeskunde. Jahresbericht für 1914. (*323. 8°.*)

Iglo. Ungarischer Karpathen-Verein. Jahrbuch. (Deutsche Ausgabe.) XLII. 1915. (*522. 8°.*)

Innsbruck. Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg. Zeitschrift. Folge III. Hft. 58. 1914. (*325. 8°.*)

Innsbruck. Naturwiss. medizinischer Verein. Berichte. Jahrg. XXXV. 1912—1914. (*326. 8°.*)

Jena. Medizinisch-naturwissenschaftl. Gesellschaft. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. LIII (N. F. XLVI). Hft. 2—4. 1914. (*327. 8°.*)

Kattowitz. Oberschlesischer berg- und hüttenmännischer Verein. Zeitschrift. Jahrg. LIV. 1915. (*44. 4°.*)

Klagenfurt. Kärntnerischer Industrie- und Gewerbe-Verein. Kärntner Gewerbeblatt. Bd. XLIX. 1915. (*661. 8°.*)

Klagenfurt. K. k. Landwirtschafts-Gesellschaft. Landwirtschaftliche Mitteilungen für Kärnten. Jahrg. LXXII. 1915. (*41. 4°.*)

[**Klausenburg**] **Kolozsvár.** Erdélyi Múzeum-Egylet. Múzeum Füzetek. Asványtórának Ertesitője; red. Száděczky, G. Köt. I. 1911. Szám. 1. (*825. 8°.*)

[**Kopenhagen**] **København.** Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Oversigt 1914. Nr. 5-6; 1915. Nr. 1—4. (*331. 8°.*)

[**Kopenhagen**] **København.** Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Skrifter; naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling. 7. Raekke. Tom. XI. Nr. 6; Tom. XII. Nr. 2-6; 8. Raekke. Tom. I. Nr. 1. 1915. (*139. 4°.*)

[**Kopenhagen**] **København.** Commission for ledelsen af de geologiske og geographiske undersøgelser i Grønland. Meddelelser om Grønland. Bd. XXIII. Afdlg. 3. 1914; Bd. XLII. Afdlg. 8. 1914; Bd. LI. Afdlg. 2. 1915. (*150. 8°.*)

[**Kopenhagen**] **København.** Universitetes Zoologiske Museum. E Museo Lundii. Bd. III. Hft. 2. 1915. (*146. 4°.*)

Laibach [**Ljubljana**]. Musealverein für Krain. Mitteilungen. Carniola. [Muzejsko Drustvo za Kranjsko. Izvestja.] Letnik VI. Zvez. 1—4. 1915. (*342 a. 8°.*)

Lancaster, Pa. Economic Geology; with which is incorporated the American Geologist; a semi-quartal Journal. Vol. VIII. Nr. 8. 1913; IX. 1914; X. Nr. I—6. 1915. (*812. 8°.*)

Lansing. Michigan geological and biological Survey. Director B. C. Allen. Publications; published as a part of the Annual Report of the Board of Survey. 14. 16. 17. [Geolog. Ser. 11. 13. 14.] 1914. (*804. 8°.*)

Lausanne. Société géologique suisse. Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. XIII. Nr. 3. 1914. (*53. 8°.*)

Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletin. Sér. V. Vol. L. Nr. 184—186. 1915. (*344. 8°.*)

Leiden. Geologisches Reichsmuseum. Sammlungen. Neue Folge. Bd. II. Hft. 4—5. 1914—1915. (*45. 4°.*)

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften; math.-phys. Klasse. Berichte über die Verhandlungen. Bd. LXVI. 1914. Nr. 2—3; Bd. LXVII. 1915. Nr. 1—3. (*346. 8°.*)

Leipzig. Erläuterungen z. geolog. Spezialkarte des Königreiches Sachsen. Blatt 50. 63. 67. 78. 98. 81. 114. 135. 144. (*55. 8°.*)

Leipzig [**Berlin**]. Geologisches Zentralblatt; hrsg. v. K. Keilhack. Bd. XXI. Nr. 11—19; Bd. XXII. Nr. 1—2. 1915. (*741. 8°.*)

Leipzig. Gesellschaft für Erdkunde. Mitteilungen; für das Jahr 1914. (*524. 8°.*)

Leipzig. Naturforschende Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. XLI. 1914. (*347. 8°.*)

Leipzig. Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft. Preisschriften. Nr. XIX. 1914. (*348. 8°.*)

Leipzig. Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie. Jahrg. LX. 1914. Abtlg. 1 u. 2. (*158. 8°.* Lab.)

Leipzig. Journal für praktische Chemie. N. F. Bd. XCI—XCII. 1915. (*155. 8°.* Lab.)

Leipzig. Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie; hrsg. von P. Groth. Bd. LIV. Hft. 5—6; Bd. LV. Hft. 1—3. 1915. (*156. 8°.* Lab.)

Leipzig. Internationale Zeitschrift für Wasserversorgung; hrsg. v. G. Thiem. Jahrg. II. 1915. (*280. 4°.*)

Linz. Museum Francisco - Carolinum. Jahresbericht. LXXIII. 1915. (*351. 8°.*)

[**Lissabon**] **Lisboa.** Sociedade de geographia. Boletim. Ser. XXXII. Nr. 9—12. 1914; Ser. XXXIII. Nr. 1—6. 1915. (*528. 8°.*)

Lund. Universitets Ars-Skrift [Acta Universitatis Lundensis]. II. Mathematik och naturvetenskap. Nova Series. Tom. X. 1914. (*137. 4°.*)

Madison. Wisconsin Geological and natural history Survey. Bulletin. Nr. XXXIII. (Scientific Series. Nr. 10.) Nr. XXXIV; XLI. (Economic Series Nr. 16. 18). 1914. (*717. 8°.*)

Madrid. Revista minera. Ser. C. 4. Epoca. Tom. XXXII. 1915. (*218. 4°.*)

Madrid. Sociedad Geográfica. Boletin. Tom. LVII. Trim. 1—3. 1915; Revista colonial. Tom. XI. Nr. 11—12. 1914. Tom. XII. Nr. 1—10. 1915. (*536. 8°.*)

Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1914. (*370. 8°.*)

Milwaukee. Wisconsin natural history Society. Bulletin. N. S. Vol. XII. Nr. 3—4. 1914; Vol. XIII. Nr. 1—3. 1915. (*740. 8⁰.*)

Modena. Società dei Naturalisti. Atti. Memorie. Ser. V. Vol. I. Anno XLVII. 1914. (*381. 8⁰.*)

München. Kgl. bayerisches Oberbergamt; geognostische Abteilung. Erläuterungen zur geologischen Karte des Königreiches Bayern 1:25.000. 66 (Enerdorf); 712 (Gaurting). (*818. 8⁰.*)

München [Cassel]. Königl. bayerisches Oberbergamt; geognostische Abteilung. Geognostische Jahreshefte. Jahrg. XXVII. 1914. (*84. 8⁰.*)

Napoli. Società africana d'Italia. Bollettino. Anno XXXIV. Fasc. 1—4. 1915. (*540. 8⁰.*)

New-York. American Geographical Society. Bulletin. Vol. XLVII. 1915. (*541. 8⁰.*)

New-York [Philadelphia]. American Institute of Mining Engineers. Bulletin. Nr. 97—108. 1915. (*758. 8⁰.*)

New-York. Engineering and Mining Journal. Vol. XCIX—C. 1915. (*131. 4⁰.*)

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. XXI. 1914; Jahresbericht 1912—1913. (*400. 8⁰.*)

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Mitteilungen. Jahrg. V. 1911. Nr. 1—2; Jahrg. VI—VII. 1912—1913, Nr. 1—2. (*400a. 8⁰.*)

Padova. Società Veneto-Trentina di scienze naturali. Atti. Ser. III. Vol. VII. 1914. (*405. 8⁰.*)

Perugia [Parma]. Rivista italiana di paleontologia. red. da P. Vinassa de Regny. Anno XXI. Fasc. 1—2. 1915. (*763. 8⁰.*)

Pisa. Palaeontographia italica; publicate per cura del M. Canavari. Vol. XX. 1914. (*240. 4⁰.*)

Pola. Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegsmarine. Veröffentlichungen.. Nr. 35 u. 36. Gruppe II. Jahrbuch der meteorolog. erdmagnet. u. seismischen Beobachtungen. N. F. Bd. XVIII. u. XIX. Beobachtungen während der Jahre 1913 u. 1914. (*244a. 4⁰.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Třída II. Rozpravy. (Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Abtlg. II. Sitzungsberichte.) Roč. XXIII. 1914. (*416. 8⁰.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Věstník. (Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Mitteilungen.) Roč. XXIII. Čísl. 6—9. 1914; Roč. XXIV. Čísl. 1—6. 1915. (*417. 8⁰.*)

Prag. Kgl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Jahresbericht für 1914. (*415. 8⁰.*)

Prag. Kgl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Sitzungsberichte der math.-naturw. Klasse. Jahrg. 1914. (*414. 8⁰.*)

Prag. Deutscher polytechnischer Verein in Böhmen. Technische Blätter. Jahrg. XLVI. Hft. 4. 1914; Jahrg. XLVII. Hft. 1—4. 1915. (*605. 8⁰.*)

Prag. Handels- und Gewerbekammer. Sitzungsberichte. 1914. Nr. 1—4; 1915. Nr. 1. (*674. 8⁰.*)

Prag. Handels- und Gewerbekammer. Verhandlungen im Jahre 1911 und 1912, 1913, 1914. (*674a. 8⁰.*)

Prag. K. k. Sternwarte. Magnetische und meteorologische Beobachtungen. Jahrg. LXXV. 1914. (*316. 4⁰.*)

Prag. Statistisches Landesamt des Königreichs Böhmen. Mitteilungen. Deutsche Ausgabe. Bd. XXI. Hft. 1; Bd. XXII. Hft. 1; Bd. XXIII. Hft. 2. 1914. (*634. 8⁰.*)

Reichenberg. Verein der Naturfreunde. Mitteilungen. Jahrg. XLII. 1915. (*424. 8⁰.*)

Rio de Janeiro. Museo nacional. Archivos. Vol. XVI. 1911. (*215. 4⁰.*)

Roma. Società geografica italiana. Bollettino. Ser. V. Vol. III. Nr. 9—12. 1914. Vol. IV. Nr. 1—5. 1915. (*558. 8⁰.*)

Salzburg. Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Mitteilungen. Bd. LV. 1915. (*563. 8⁰.*)

Sarajevo. Zemaliskoj Muzej u Bosni i Hercegovini. Glasnik. [Landesmuseum für Bosnien und Herzegowina. Mitteilungen.] God. XXVII. Nr. 1—2. 1915. (*441. 8⁰.*)

Sofia. Institut météorologique central de Bulgarie. Tremblements de terre en Bulgarie. Nr. 13. 1914. (*775. 8⁰.*)

Staab. Österreichische Moorzeitschrift. Monatshefte des Deutschösterreichischen Moorvereines; hrsg. v. H. Schreiber. Jahrg. XVI. 1915. (*733. 8⁰.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Arkiv för kemi, mineralogi och geologi. Bd. V. Hft. 3—6. 1914—1915. (*747. 8⁰.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Årsbok för 1914. (*773. 8°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Handlingar. Bd. XLVIII. Nr. 3; Bd. L. 1912. (*140. 4°.*)

Stockholm. Sveriges geologiska Undersökning. Ser. Aa. [Beskrifningar till Kartblad.] Nr. 147, 1914. Ser. Ba [Oversigtskarter med Beskrifningar]. Nr. 9. 1913. Årsbok 1912, 1913, 1914. (*109. 8°.*)

Stockholm. Sveriges geologiska Undersökning. Ser. Ca. [Afhåndlingar och Uppsatser.] Nr. 6, 1914—1915. (*141. 4°.*) und Atlas zu Nr. 6 (*167. 2°.*)

Stockholm. Geologiska Föreningen. Förhandlingar. Bd. XXXVI. Hft. 7. 1914; Bd. XXXVII. Hft. 1—6. 1915. (*110. 8°.*)

Strassburg i. E. Kaiserl. Hauptstation für Erdbebenforschung. 1915. Januar-April. (*282. 4°.*)

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie; hrsg. v. M. Bauer, F. Frech, Th. Liebisch. Jahrg. 1915. Bd. I; II. und Beilagebd. XL. Hft. 1—2. 1915. (*113. 8°.*)

Stuttgart. Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie; in Verbindung mit dem „Neuen Jahrbuch"; hrsg. v. M. Bauer, F. Frech, Th. Liebisch. Jahrg. 1915. (*113a. 8°.*)

Stuttgart. Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit; hrsg. von J. F. Pompeckj. Bd. LXI. Lfg. 4—6. 1915. (*56. 4°.*)

Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte. Jahrg. LXXI. 1915 u. Beilage. (Register zu Jahrg. XL—LXX. 1884 —1914.) (*450. 8°.*)

Teplitz. Der Kohleninteressent. Jahrg. XXXV. 1915. (*81. 4°.*)

Thorn. Kopernikus-Verein für Wissenschaft und Kunst. Mitteilungen. Hft. XXII. 1914; Hft. XXIII. 1915. (*452. 8°.*)

Topeka. University Geological Survey of Kansas. Bulletin. Nr. 1. 1913. (*814. 8°.*)

Torino. Club alpino italiano. Rivista mensile. Vol. XXXIV. Nr. 1—4. 1915. (*566. 8°.*)

Triest. Osservatorio astronomico-meteorologico del I. R. Accademia di commercio e nautica. Rapporto annuale. Vol. XXVII per l'anno 1910. (*321. 4°.*)

Upsala. Regia Societas scientiarum. Nova Acta. Ser. IV. Vol. III. Fasc. 2. 1914. (*143. 4°.*)

Upsala. K. Vetenskapsakademiens Nobelinstitut. Meddelanden. Bd. III. Hft. 1—2. (*782. 8°.*)

Utrecht. Genootschap van kunsten en wetenschappen. Aanteekeningen van het verhandelde in de sectievergaderingen. 1915. (*464. 8°.*)

Utrecht. Genootschap van kunsten en wetenschappen. Verslag van het verhandelde in de algemeene vergadering. 1915. (*465. 8°.*)

Utrecht. Koninkl. Nederlandsch meteorologisch Instituut. Jaarboek. LXV. 1913. A u. B. (*323. 4°.*)

Utrecht. Koninkl. Nederlandsch meteorologisch Instituut. Mededeelingen en Verhandelingen. Nr. 18. 19. (*795. 8°.*)

Utrecht. Koninkl. Nederlandsch meteorologisch Instituut. Seismische Registrierungen in De Belt. Nr. 1. 1915. (*822. 8°.*)

Washington. National Academy of sciences. Proceedings. Vol. I. Nr. 1 —11. 1915. (*823. 8°.*)

Washington. Smithsonian Institution. Miscellaneous Collections. Vol. 62. Nr. 3; Vol. 63. Nr. 8—10; Vol. 64. Nr. 2; Vol. 65. Nr. 1—6. 1914—1915. (Bibl. *22. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Almanach. LXIV. 1914. (Bibl. *341. 8°.*)

Wien. Kais. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften; math.-naturw. Klasse. Bd. XC. 1914. (*68. 4°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften; philos.-histor. Klasse. Bd. LVII. Abhdlg. 1. 3; LVIII. Abhdlg. 1. 3. 4. 1914. (a. N. *159. 4°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung I. Jahrg. 1914. Bd. CXXIII; Jahrg. 1915. Bd. CXXIV. Hft. 1—2. (*476. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung II*a*. Jahrg. 1914. Bd. CXXIII. Hft. 4—10; Jahrg. 1915. Bd. CXXIV. Hft. 1—2. Abteilung II*b*. Jahrg. 1914. Bd. CXXIII. Hft. 3—10; Jahrg. 1915. Bd. CXXIV. Hft. 1—2. (*477. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung III. Jahrg. 1914. Bd. CXXIII. Hft. 4—10. (*478. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; phil.-histor. Klasse. Bd. CLXV. Abhdlg. 2—5; Bd. CLXVI. Abhdlg 1, 2, 5; Bd. CLXIX. Abhdlg. 2; Bd. CLXXIV. Abhdlg. 5; Bd. CLXXVI. Abhdlg. 6; Bd. CLXXVII. Abhdlg. 2, 3, 5; Bd. CLXXVIII. Abhdlg. 1, 2, 5; Bd. CLXXIX. Abhdlg. 1, 3. (a. N. *310. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mitteilungen der Erdbeben-Kommission. N. F. XLVIII. 1914. (*731. 8°.*)

Wien. Anthropologische Gesellschaft. Mitteilungen. Bd. XLIV. (III. Folge. Bd. XIV.) Hft. 6. 1914; Bd. XLV (III. Folge. Bd. XV). Hft. 1—6. 1915. (*230. 4°.*)

Wien. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Mitteilungen des geologischen und paläontologischen Instituts der Universität; herausgegeben mit Unterstützung des hohen k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht von C. Diener und G. von Arthaber. Bd. XXVII. Hft. 2—4. 1915. (*73. 4°.*)

Wien. Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch. Bd. LXII. Hft. 3—4. 1914 (der k. k. montanistischen Hochschulen zu Leoben und Příbram); Bd. LXIII. Hft. 1—3. 1915 (herausgegeben vom Verlag für Fachliteratur; geleitet von H. v. Höfer). (*611. 8°.*)

Wien. K. k. Centralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Allgemeiner Bericht und Chronik der in Österreich beobachteten Erdbeben. Nr. IX u. X. (Im Jahre 1912 u. 1913 beobachtete Erdbeben.) (*731 a. 8°.*)

Wien. Allgemeine österreichische Chemiker- u. Techniker-Zeitung. Jahrg. XXXIII. 1915. (*235. 4°.* Lab.)

Wien. Klub österreichischer Eisenbahnbeamten. Österreichische Eisenbahn-Zeitung. Jahrg. XXXVIII. 1915. (*78. 4°.*)

Wien. K. k. Finanzministerium. Statistische Mitteilungen über das österreichische Salzmonopol. Im Jahre 1913. (*796. 8°.*)

Wien. K. k. Gartenbau-Gesellschaft. Österreichische Garten-Zeitung. N. F. Jahrg. X. 1915. (*648. 8°.*)

Wien. K. k. Geographische Gesellschaft. Mitteilungen. Bd. LVIII. 1915. (*568. 8°.*)

Wien. Geologische Gesellschaft. Mitteilungen; Bd. VII. Hft. 3—4. 1914; Bd. VIII. Hft. 1—2. 1915. (*784. 8°.*)

Wien. K. k. Handels-Ministerium. Statistisches Departement. Statistik des auswärtigen Handels. Im Jahre 1913. Bd. III u. IV. (*683. 8°.*)

Wien. Handels- und Gewerbekammer für das Erzherzogtum Österreich unter der Enns. Sitzungs- und Geschäftsberichte. Jahrg. 1914. (*337. 4°.*)

Wien. K. k. Hydrographisches Zentral-Bureau. Beiträge zur Hydrographie Österreichs. Hft. X. Lfg. 3. Wochenberichte über die Schneebeobachtungen, Winter 1914—1915. (*236. 4°.*)

Wien. K. k. Landw.-chemische Versuchsstation. Bericht über die Tätigkeit im Jahre 1914. (*800. 8°.*)

Wien. K. u. k. militär-geographisches Institut. Mitteilungen. Bd. XXXIII. 1913. (*569. 8°.*)

Wien. Mineralogische Gesellschaft. Mitteilungen. 1914. Nr. 70—72; 1915. Nr. 73—74; Jahresbericht für 1914. (*732. 8°.*)

Wien. Mineralogische und petrographische Mitteilungen, herausgegeben von G. Tschermak (F. Becke). Bd. XXXIII. Hft. 1—3. 1914—1915. (*169. 8°.* Lab.)

Wien. Internationale Mineralquellen-Zeitung; herausgegeben von L. Hirschfeld. Jahrg. XVI. 1915. (*253. 4°.*)

Wien. K. k. Ministerium für Kultus und Unterricht. Verordnungsblatt. Jahrg. 1915. (*343. 8°.* Bibl.)

Wien. Montanistische Rundschau; Jahrg. VII. 1915. (*267. 4°.*)

Wien. K. k. naturhistorisches Hofmuseum. Annalen. Bd. XXVIII. Nr. 3—4. 1914; Bd. XXIX. Nr. 1—2. 1915. (*481. 8°.*)

Wien. Niederösterreichischer Gewerbeverein. Wochenschrift. Jahrg. LXXVI. 1915. (*91. 4°.*)

Wien. Österreichisches Handels-Journal. Jahrg. XLIX. 1915. (*338. 4°.*)

Wien. Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zeitschrift. Jahrg. LXVII. 1915. (*70. 4°.*)

Wien. Österreichisch-ungarische Montan- und Metallindustrie-Zeitung. Jahrg. XLIX. 1915. (*83. 4°.*)

Wien. K. k. statistische Zentralkommission. Österreichische Statistik. Bd. LVI. Hft. 7—8; Neue Folge. Bd. I. Hft. 3; Bd. III. Hft. 3—5; Bd. IV. Hft. 2; Bd. VIII. Hft. 3; Bd. XI. Hft. 2; Bd. XII. Hft. 2. 1914—1915. (*339. 4°.*)

Wien. Österreichischer Touristenklub. Österreichische Touristenzeitung. Bd. XXXV. 1915. (*84. 4°.*)

Wien. Österreichischer Touristenklub. Mitteilungen der Sektion für Naturkunde. Jahrg. XXVII. 1915. (*85. 4°.*)

Wien. Reichsgesetzblatt für die im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder. Jahrg. 1915. (*340. 4°.* Bibl.)

Wien. K. u. k. technisches Militärkomitee. Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrg. 1915. (a. N. *301. 8°.*)

Wien. Verein für Landeskunde v. Niederösterreich. Monatsblatt. Bd. VI. 1912 u. 1913; Bd. X. Nr. 13—23. 1911; Bd. XIII. Nr. 1—12. 1914. (*578. 8°.*)

Wien. Verein für Landeskunde v. Niederösterreich. Jahrbuch. Neue Folge. Jahrg. X. 1911; XI. 1912; XII. 1913; XIII—XIV. 1914—1915. (Festschrift zur 50. Jahrfeier.) (*757. 8°.*)

Wien. Verein für Landeskunde v. Niederösterreich. Topographie von Niederösterreich. Bd. VII. Hft. 7—10. 1911—1912; Bd. VIII. Hft. 1—2. 1913. (*88. 4°.*)

Wien. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Bd. LV. 1914—1915. (*483. 8°.*)

Wien. Wiener Zeitung. Jahrg. 1915. (*254. 4°.*)

Wien. Wissenschaftlicher Klub. Jahresbericht. XXXIX. 1914—1915. (*484. 8°.*)

Wien. Wissenschaftlicher Klub. Monatsblätter. Jahrg. XXXVI. 1915. (*485. 8°.*)

Wien. K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. IX. Hft. 1. 1915. (*735. 8°.*)

Wien. K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. LXV. 1915. (*140. 8°.*)

Wien und München. Deutscher und Österreichischer Alpenverein. Mitteilungen. Jahrg. 1915. (*231. 4°.*)

Wien und München. Deutscher und Österreichischer Alpenverein. Zeitschrift. Bd. XLV. Jahrg. 1914. (*574. 8°.*)

Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher. Jahrg. LXVII. 1914. (*487. 8°.*)

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. 1914. Nr. 3—4; 1915. Nr. 1—2. (*491. 8°.*)

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft. Verhandlungen. N. F. Bd. XLIII. Nr. 5. (*489. 8°.*)

Zagreb. Jugoslavenska-Akademija znanosti i umjetnosti. Rad. (Agram. Südslawische Akademie der Wissenschaften und Künste. Publikationen.) Knjiga. 201—208. 1914—1915. (*492. 8°.*)

Zagreb. Jugoslavenska Akademija znanostii umjetnosti. Ljetopis. [Agram. Südslavische Akademie der Wissenschaften und Künste. Geschichte.] God. 1913; God. 1914. (*493. 8°.*)

Zagreb. Hrvatsko arheologiško Društvo. Vjesnik. [Agram. Kroatische archäologische Gesellschaft. Nachrichten.] Nov. Ser. Sveska. XIII. 1914. (*496. 8°.*)

Zagreb. Hrvatsko Prirodozlovno Društvo. Glasnik. [Agram. Societas scientiarum naturalium croatica.] God. XXVI. Svez. 4. 1914; God. XXVII. Svez. 1—2. 1915. (*497. 8°.*)

Zürich. Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahrsschrift. Jahrg. LIX. 1914. Hft. 3—4; Jahrg. LX. 1915. Hft. 1—2. (*499. 8°.*)

Verzeichnis

der im Jahre 1914 erschienenen Arbeiten geologischen, mineralogischen, paläontologischen, montanistischen und hydrologischen Inhaltes, welche auf das Gebiet von Österreich-Ungarn Bezug nehmen; nebst Nachträgen zur Literatur des Jahres 1913.

Zusammengestellt von Dr. Wilhelm Hammer.

I. Geologie.

Achitsch, A. Seismische Aufzeichnungen in Laibach, gewonnen an der Erdbebenwarte im Jahre 1913. Mitt. d. Erdbeben-Kommission. Neue Folge. Nr. XLVIII. Wien 1914. 30 S.

Ampferer, O. Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Länder d. österr.-ungar. Monarchie. XIII. Liefer. Blatt Lechtal (Zone 16, Kol. III der Spezialkarte 1:75.000). Wien 1914.

Ampferer, O. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . Blatt Achenkirchen (Zone 15, Kol. V). Wien 1914. 31 S.

Ampferer, O. Bemerkungen zu dem Aufsatz von J. Bayer: Identität der Achenschwankung Pencks mit dem Riß-Würm-Interglazial. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien. 1914. 4 S. (321—324).

Ampferer, O. Besprechung mit O. Schlagintweit, K. Ch. v. Loesch und H. Mylius über das Wettersteingebirge. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien. 1914. 15 S. (338—352).

Ampferer, O. Geologischer Teil in: Deutsch, K. u. O. Ampferer. Imst und seine Umgebung. Imst, J. Egger, 1914. 78 S. mit zahlreichen Abbildungen im Text und 1 Übersichtskarte.

Ampferer, O. Über die Aufschließung der Liegendmoräne unter der Höltinger Breccie im östl. Weiherburggraben bei Innsbruck. Zeitschrift für Gletscherkunde, hrsg. von E. Brückner. Bd. VIII. 1914. Berlin. 15 S. (145—159). Mit 2 Tafeln.

Ampferer, O. Bericht über die Aufschließung des Liegenden der Höltinger Breccie im östl. Weiherburggraben bei Innsbruck. Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse. Jahrg. 1914. Nr. V. Wien 1914. 5 S.

Ampferer, O. Über den Bau der westlichen Lechtaler Alpen. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. LCIV. 1914. Wien. 20 S. (307—326). Mit 1 Tafel.

Bayer, J. Identität der Achenschwankung Pencks mit den Riß-Würm-Interglazial. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 195—204.

Benesch, Fr. v. Die mesozoischen Inseln am Poßruck (Mittelsteiermark). Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 173—194. Mit 2 Tafeln.

Cacciamali, G. B. Appunti sul anfiteatro morenico Benacense. R. istituto lomb. di science e lett. Rendic. 47. Bd. Pavia 1914. S. 431—450.

Cermák, J., Kettner, R. und Woldřich, J. (Führer zur geologischen und morphologischen Exkursion der IV. Sektion der V. Versammlung der böhmischen Naturforscher und Ärzte, Prag 1914 in das Motolar- und Sarkatal bei Prag). Tschechisch. Prag (Sborník klubu přírodovědeckého v Praze 1913. I.) 1914. 24 S. mit 3 Karten.

Crammer, H. Zur deutschen Landeskunde. 6. Die Moore Salzburgs und ihre Beziehungen zur Eiszeit. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin 1914. S. 302—306.

Erdbebenkommission der kais. Akad. d. Wiss. Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1911 in Österreich beobachteten Erdbeben. Nr. VIII.

Hrsg. v. d. Direktion d. k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Wien 1914. 153 S.

Folgner, R. Zur Tektonik des nördlichen Etschbuchtgebirges. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 263—265.

Frank, W. Überblick über die Geologie des Gamser Gosaubeckens. Mitteilungen des naturwiss. Vereines für Steiermark. Bd. L. Graz 1913. 18 S. (22—39).

Friedberg, W. (Miocänstudien in Polen I.) Polnisch mit deutschem Auszug. Kosmos. 39. Bd. Lemberg 1914. S. 15—25.

Fugger, E. Das Tennengebirge. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 369—442. Mit 1 Tafel.

Gavazzi, A. Über die vertikalen Oszillationen des adriatischen Meeresbodens. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 244—247.

Gießberger, H. Das Ragusanische Erdbeben von 1667. Münchner Geogr. Studien. Hrsg. von Günther. 28. H. München 1913. 74 S. u. Karte.

Götzinger, G. Zur Methodik der geologischen Kartierung im nordischen Diluvialgebiete mit Vorlage der Diluvialterrains auf dem Blatte Jauernig—Weidenau. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 162—168.

Götzinger, G. Nochmals zur Geschichte der Oder - Weichsel - Wasserscheide. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 281—285.

Götzinger, G. Neue Funde gekritzter Geschiebe im Hügelland der Umgebung von Wien. Zeitschr. f. Gletscherkunde. 8. Bd. Berlin 1914. S. 349.

Grengg, R. Über einen Lagergang von Pikrit im Flysch beim Steinhof (Wien XIII). Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 265—269.

Gürich, G. Der Geologensteg und der Versuchsstollen im Weiherburggraben bei Innsbruck. Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 563—564.

Habermehl, E. Beitrag zur Kenntnis des Alz- und Salzachgebietes. Dissertation. Kaiserslautern 1913. 98 S.

Hahn, F. F. Ergebnisse neuer Spezialforschungen in den deutschen Alpen. 3. Die Kalkalpen Südbayerns. Geologische Rundschau. 5. Bd. Leipzig und Berlin 1914. S. 112—145.

Halavats, G. v. Geologische Spezialkarte von Ungarn (1:75.000), Blatt Dognazska—Gattaja (Z. 24, K. XXV). Budapest 1914.

Hammer, W. Das Gebiet der Bündnerschiefer im tirolischen Oberinntal. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. LXIV. Wien 1914. 124 S. (443—556) mit 4 Taf. und 2 Karten (1:25.000).

Hammer, W. Der Einfluß der Eiszeit auf die Besiedelung der Alpentäler. Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins. Bd. XLV. 1914. Wien, München 1914. 21 S. (61—81) mit 2 Tafeln.

Haniel, C. A. Geologischer Führer durch die Allgäuer Alpen südlich von Oberstdorf. Mit einer geol. Karte im Maßstab 1:25.000. München, Piloty und Loehle, 1914.

Heritsch, F. Beiträge zur geologischen Kenntnis Steiermarks. III. Die Konglomerate von Gams bei Frohnleiten. IV. Studien im Gebiet des westlichen Bacher. V. Die Tektonik der Watschgruppe bei Pöltschach in Untersteiermark. Mitteilungen d. naturw. Vereines für Steiermark. 50. Bd. Graz 1914. S. 40—49, 52—79 und 84—94.

Heritsch, F. Die Anwendung der Deckentheorie auf die Ostalpen. Geolog. Rundschau. 5. Bd. Leipzig und Berlin 1914. I. Teil: S. 95—112. II. Teil: S. 253—287. III. Teil: S. 555—566.

Heritsch, H. Richtigstellungen zu Kobers Angaben über das Paläozoikum von Graz. Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 667—670.

Heritsch, F. Verzeichnis der geologischen Literatur der österreichischen Alpenländer. Leoben, Verlag Nüßler, 1914.

Hinterlechner, K. Über Schollenbewegungen am südöstlichen Rand der böhmischen Masse. Vortragsbericht. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S 64—65.

Horn, M. Über die ladinische Knollenkalkstufe der Südalpen. Schlesische Ges. f. vaterl. Kultur. Breslau 1914. 100 S. u. 2 Tafeln.

Jäger, R. Foraminiferen aus den miocänen Ablagerungen der Windischen Büheln in Steiermark. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 123—141.

Jäger, R. Grundzüge einer stratigraphischen Gliederung der Flyschbildungen des Wienerwaldes. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 122—172. Mit 4 Tafeln.

Jäger, R. Einige Beobachtungen im Alttertiär des südlichen Wienerwaldes. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 313—316.

Kerner, F. v. Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Länder der österr.-ung. Monarchie. XIII. Lief. Blatt Sinj—Spalato (Z. 31, Kol. XV) und Blatt Solta (Z. 32, Kol. XIV der Spezialkarte 1:75.000. Wien 1914.

Kerner, F. v. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . Blatt Solta (Z. 32, Kol. XIV). Wien 1914. 24 S.

Kettner, R. Ein Beitrag zur Kenntnis des Kambriums von Skreje in Böhmen. Sitzungsber. d. kgl. böhm. Gesellsch. d. Wiss. Mathem.-naturw. Kl. Jahrg. 1913. Prag 1914. II. 17 S.

Kettner, R. Ein Beitrag zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse der Umgebung von Königssal. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. 12 S (178—189).

Kittl, E. Geologisch-petrographische Studien im Gebiet der Bösensteinmasse (Rottenmanner Tauern). Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 363—368. Mit 1 Kartenskizze.

Klebelsberg, R. v. Glazialgeologische Notizen vom bayrischen Alpenrande. 5. Das Becken von Reit im Winkel, sein glaziales Einzug- und Abflußgebiet. Zeitschr. f. Gletscherkunde. VIII. Bd. Berlin 1914. S. 331—343.

Klouček, C. (Über die Bande D_1 mit Rücksicht auf die neuen paläontologischen Funde.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. d. böhmischen Naturf. und Ärzte. Prag 1914. S. 322—323.

Klüppel, W. Eine Exkursion ins kroatische Küstenland. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 123—133.

Kober, L. Alpen und Dinariden. Geologische Rundschau. Bd. V. Hft. 3. Leipzig u. Berlin, W. Engelmann, 1914. 30 S. (175—204).

Kober, L. Die Bewegungsrichtung der alpinen Deckengebirge des Mittelmeers. Petermanns Mitteil. Jahrg. LX. 1914. Gotha, J. Perthes, 1914. 7 S. (250—256). Mit 2 Tafeln.

Koch, F. Geologische Karte von Kroatien und Slawonien, Blatt Knin—Ervenik (Z. 29, Kol. XIV) und Gračac—Ermain (Z. 28, Kol. XIV) 1:75.000 und Erläuterungen zu den beiden Blättern (Heft 8 u. 9). Agram 1914.

Kulcsár, K. Die mittelliasischen Bildungen des Gerecsegebirges. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 150—175. Mit 2 Tafeln.

Kuźniar, W. u. Smoleński, J. Postglaziale karpathische Flußläufe auf der Höhe der Schlesischen Platte. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 277—281.

Lebling, C. Über die Herkunft der Berchtesgadener Schubmasse. Geol. Rundschau. 5. Bd. 1914. S. 1—23.

Lóczy, L. v. Geologie des Balaton und seiner Umgebung. I. Teil: Über die geologischen Formationen der Umgebung des Balaton sowie über deren Lagerungsverhältnisse an den verschiedenen Lokalitäten. Verlag, F. Kilian, Budapest 1913. VIII u. 617 S. Mit 15 Tafeln.

Loesch, K. C. v. Der Schollenbau im Wetterstein- und Mieminger Gebirge. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 1—98. Mit 3 Tafeln und 1 Karte.

Łozinski, W. v. Schichtenstörungen im Miocän des nordgalizischen Tieflandes und ihre Beziehungen zum Bau der westgalizischen Flyschzone. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 154—162.

Małkowski, St. (Über die jetzt entstehenden inländischen Parallelsanddünen der Umgebung von Szczakowa.) Polnisch, mit deutschem Auszug. Kosmos. 39. Bd. Lemberg 1914. S. 33—41.

Menzel, H. Über die Fossilführung und Gliederung der Lößformation im Donautal bei Krems. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. 66. Bd. (Monatsberichte.) 1914. S. 192—197.

Meusburger, K. Die Erdpyramiden bei Bruneck. Zeitschr. d. Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. III. Folge. 58. Heft. Innsbruck 1914. S. 453—455. Mit 1 Tafel.

Meusburger, K. Ein gutes Beispiel glazialer Aufarbeitung des Untergrundes (bei Bruneck im Pustertal). Zeitschr. f. Gletscherkunde. VIII. Bd. Berlin 1914. S. 282.

Mohr, H. Geologie der Wechselbahn, insbesondere des großen Hartberg-Tunnels. Denkschriften der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXXII. Wien, A. Hölder, 1913. 59 S. (321—379). Mit 8 Tafeln u. 1 geol. Karte.

Mylius, H. Entgegnung an O. Ampferer (betreffend die Geologie der Lechtaler Alpen). Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 329—338.

Nowak, E. Geologische Untersuchungen im Südflügel des mittelböhmischen Silur. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LXIV. Wien 1914. 54 S. (215—268). Mit 1 geol. Karte.

Oppenheimer, J. Der Malm von Freistadtl in Mähren. Verh. d. naturw. Vereins in Brünn. 52. Bd. (1913). Brünn 1914. S. 277—288.

Petrascheck, W. Zur Frage des Waschberges und der alpin-karpathischen Klippen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. 7 S. (146—152).

Pielech, H. (Ein Beitrag zur Physiographie des Kreidemergels aus der Gegend von Lemberg, sog. Opoka.) Polnisch, mit deutschem Auszug. Kosmos. 39. Bd. Lemberg 1914. S. 85—98. Mit 2 Tafeln.

Pietzsch, K. Über das geologische Alter der dichten Gneise des sächsischen Erzgebirges. Zentralblatt für Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 202—211 und S. 225—241.

Podek, F. (Vorläufige Mitteilung über meine Forschungen im Homoród—Almáser Hügelland.) Madyarisch. Barlangkutatás II. Budapest 1914. S. 211—217.

Posewitz, Th. Geologische Spezialkarte von Ungarn (1 : 75.000). Blatt Brusztura (Z. 11 u. 12, Kol. XXX) u. Blatt Ökörmező und Tuchla (Z. 10 u. 11, Kol. XXIX). Budapest 1914.

Purkyně, C. R. v. (Bericht über die geologische Kartierung in der Gegend von Rokyzan.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. böhm. Naturforscher u. Ärzte. Prag 1914. S. 316.

Purkyně, C. v. (Kambrium zwischen Pilsenetz und Zdár bei Rokitzan.) Tschechisch. Pilsen, Sborník mešt. histor. musea v Plzni. III. 1914. 7 S.

Redlich, K. A. Das Karbon des Semmering und seine Magnesite. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 205—222. Mit 1 Tafel.

[**Reichenbach, K. L. Freih. v.**] Vortrag über ihn, gehalten in der Monatsversammlung der Wiener mineralogischen Gesellschaft am 7. April 1913, von F. Berwerth. Wien 1913.

Réthly, A. Die Elemente des Kecskemeter Erdbebens. Földrájzi Közlemenyek 1913. 39. Bd. S. 1—10.

Rzehak, A. Das Alter des Brünner Diabasvorkommens. Zeitschr. des mährischen Landesmuseums. Bd. XIV. Brünn 1914. 34 S. (173—206).

Rosiwal, A. Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Länder der österr.-ung. Monarchie. XIII. Lief. Blatt Polička—Neustadtl (Zone 7, Kol. XIV) d. Spezialkarte 1:75.000. Wien 1914.

Rosiwal, A. und **Tietze, E.** Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Länder d. österr.-ung. Monarchie. XIII. Lief. Blatt Brüsau—Gewitsch (Zone 7, Kol. XV) der Spezialkarte 1:75.000. Wien 1914.

Roth v. Telegd, L. Die Umgebung der Gemeinde Mocs (Komitat Kolos). Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 455—456.

Salopek, M. (Moderne Alpengeologie und die Geologie von Kroatien und Slawonien.) Kroatisch. Glasnik hrvatsk. Prirodoslovnoga Društva. 26. Bd. Agram 1914. S. 85—109.

Sander, Br. Aufnahmsbericht über Blatt Sterzing—Franzensfeste. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 324—327.

Schaffer, F. X. Das Miocän von Eggenburg. II. Stratigraphie. Abhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. XXII. Hft. 4. Wien 1914. 124 S. Mit 10 Taf.

Schneider, R. Seismische Registrierungen in Wien, k. k. Zentralanstalt für Meteorologie u. Geodynamik, im Jahre 1912. Mitteil. der Erdbeben-Kommission. Neue Folge. Nr. XLVII. Wien 1914. 55 S.

Stücker, N. VII. Bericht über seismische Registrierungen in Graz im Jahre 1913 und die mikroseismische Bewegung im Jahre 1913. Mitt. d. naturw. Vereins f. Steiermark. 50. Bd. Graz 1914. S. 146—178.

Schubert, R. (Handbuch der regionalen Geologie, hrsg. von G. Steinmann u. O. Wilckens. Bd. V. Abtlg. 1 *A*. Balkanhalbinsel.) Die Küstenländer Österreich-Ungarns. Heidelberg, C. Winter, 1914. 51 S.

Schumann, R. Über die Lotabweichung am Laaerberg bei Wien. Veröffentlichung der k. k. österreichischen Kommission der internationalen Erdmessung. Wien 1914. 22 S. Mit 1 Tabelle.

Seemann, Fr. Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges. Blatt XIII (Gartitz—Tellnitz). Tschermaks Min. Mitt. Wien 1914. 33. Bd. S. 103—184. Mit 1 geol. Karte 1:25.000.

Spengler, E. Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. II. Teil: Das Becken von Gosau. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, mathem.-naturw. Kl. Abt. 1. 123. Bd. Wien 1914. Mit 1 geol. Karte.

Spengler, E. Ein neues Vorkommen von Serpentin auf der Gleinalpe. Mitt. d. naturw. Vereins f. Steiermark. 50. Bd. Graz 1914. S. 80—83.

Suess, Fr. E. Über die Entwicklung der modernen Vorstellungen über den Bau der Alpen. (Vortragsbericht.) Österr. Zeitsch. f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien 1914. S. 52.

Taeger, H. Über Bau und Bild der Esztergom — Buda — Piliser Gebirgsgruppe. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 581—599.

Teutsch, J. (Das Aurignacien von Magyarbodza.) Madyarisch. Barlangkutatás II. Budapest 1914. S. 91—99.

Tietze, E. Jahresbericht der k. k. geologischen Reichsanstalt für 1913. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 1—48.

Toula, F. Die Tiefbohrung bis 600 *m* Tiefe auf dem Gebiete der Fabrik chemischer Produkte, und zwar der Holzverkohlungs - Industrie - Aktiengesellschaft in Liesing bei Wien. Nova Acta der kais. Leopold. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Bd. C. Nr. 3. Halle 1914. 57 S. Mit 1 Tafel.

Toula, F. Über eine kleine Mikrofauna der Ottnanger-(Schlier-)Schichten. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. 15 S. (203—217).

Vendl, Al. (Die geologischen und petrographischen Verhältnisse des Velenczgebirges.) Madyarisch. Matem. es természetud. Ertesetö A. M. Tud. Ak. III. XXXII. Bd. Budapest 1914. S. 487 bis 498.

Vetters, H. Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Länder der österr.-ung. Monarchie. XIII. Lief. Blatt St. Andrea (Zone 33, Kol. XIII) und Blatt Busi (Zone 34, Kol. XIV) der Spezialkarte 1:75.000. Wien 1914.

Vetters, H. Mitteilungen aus dem tertiären Hügellande unter dem Mannhartsberge. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 65—74.

Vetters, H. (Geologische Exkursionen in der Umgebung Wiens; unter seiner Führung veranstaltet vom Geologie-Kurs des „Volksheim". VI.) Exkursion nach Nikolsburg und den Pollauer Bergen; berichtet von H. Thanel u. K. Jüttner. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines an der Universität in Wien. Jahrg. XII. Wien 1914. 13 S. (63—78).

Vigh, J. Beiträge zur Kenntnis der Trias im Komitate Esztergom. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 599—604. Mit 4 Tafeln.

Vinassa de Regny, P. Die geologischen Verhältnisse am Wolayersee. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 52—56.

Volkó, St. Der III. artesische Brunnen in Mezöberény. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 465—470.

Vortisch, W. Tuffschlote und Diluvialablagerungen in der Gegend von Zwickau in Nordböhmen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 56—63.

Waagen, L. Geologische Karte der im Reichsrat vertretenen Länder der österr.-ung. Monarchie. XIII. Lief. Blatt Unie — Sansego (Z. 27, Kol. X der Spezialkarte 1:75.000) und Blatt Zapuntello (Z. 29, Kol. XI der Spezialkarte 1:75.000). Wien 1914.

Waagen, L. Erläuterungen zur geologischen Karte . . . zu den Blättern Selve (Z. 28, Kol. XI) und Zapuntello (Z. 29, Kol. XI). Wien 1914. 18 S.

Waagen, L. Erläuterung zur geologischen Karte . . . zu Blatt Carlopago und Jablanac (Z. 27, Kol. XII). Wien 1914. 14 S.

Wiegers, Fr. Über die Fossilführung und Gliederung der Lößformation im Donautal bei Krems. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. (Monatsber.) 66. Bd. 1914. S. 379—383.

Winkler, A. Über jungtertiäre Sedimentation und Tektonik am Ostrande der Zentralalpen. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. VII. Wien 1914. 57 S. (256—312). Mit einer Übersichtskarte (Taf. XIII).

Woldřich, J. (Geologie des Šarkatales.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. böhmischer Naturf. u. Ärzte. Prag 1914. S. 317.

II. Geomorphologie.

Dedina, V. (Beitrag zur Kenntnis der geomorphologischen EntwicklungNordböhmens.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. böhmischer Naturf. u. Ärzte. Prag 1914. S. 320—321.

Fleszar, A. (Über die Morphogenese der Karpathen im Norden von Krosno.) Polnisch mit französischem Auszug. Kosmos. 39. Bd. Lemberg 1914. S. 99—122. Mit 2 Karten.

Götzinger, G. Die Entstehung der Oberflächengestalt des Gebirges des Dürrensteins. Jahresbericht d. Sektion „Ybbstaler" des Deutsch. u. Österr. Alpenvereins für 1913 Wien 1914. S. 3—9. Mit 1 Tafel.

Götzinger, G. und **Leiter, H.** Geogr. Exkursionsführer auf den Michelberg und Waschberg. Wien, Freytag und Berndt, 1914. 36 S.

Götzinger, G. und **Leiter, H.** Zur Landeskunde des Donaudurchbruchs der Porta Hungarica und ihrer Umgebung. Bericht über die Exkursion d. k. k. geogr. Gesellschaft am 21. Juni 1914. Mitt. d. k. k. Geogr. Gesellschaft in Wien. Heft 10. Wien 1914. 41 S. Mit 1 Tafel.

Grund, A. Der geographische Zyklus im Karst. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde in Berlin. Berlin 1914. S. 621—640.

Hassinger, H. Die mährische Pforte und ihre benachbarten Landschaften. Abhandl. d. k. k. Geogr. Gesellschaft in Wien. Bd. XI. Nr. 2. Wien 1914. XIV—313 S. Mit 8 Tafeln.

Kaulfersch, M. Die Alpenexkursion der Prager deutschen Geographen, Juli 1912. Lotos. 62. Bd. Prag 1914. S. 217—237.

Lassmann, G. Eine geographische Exkursion in die österreichischen Karst- und Küstenländer. Lotos. 62. Bd. Prag 1914. S. 41—50 und 79—110.

Nowak, J. Bauelemente und Entwicklungsphasen des Bug-Tieflandes. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 235—245.

Paschinger, V. Deflationserscheinungen bei Neumarkt in Steiermark. Mitt. d. naturw. Vereins f. Steiermark. 50. Bd. Graz 1914. S. 50/51.

Pawlowski, St. Über ein altes Talstück in der Bukowina. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 246—255. Mit 1 Tafel.

Philipp, J. Morphologische Studien im Berauntal. (Vortragsbericht.) Lotos. 62. Bd. Prag 1914. S. 176—177.

Vajaa v. Páva, Fr. Über die Ausgestaltung des Marostales. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 357—375.

Wunderlich, E. Eibsee- und Fernpaßbergsturz und ihre Beziehungen zum Lermooser Becken. Mitt. d. Deutsch. und Österr. Alpenvereins. Jahrg. 1913. Nr. 23. Wien. 8 S.

III. Mineralogie und Petrographie.

Angel, Fr. Die Mineralien der Sphärosiderite von Nürschan (Böhmen). Groths Zeitschr. f. Kristallogr. 54. Bd. 2. Hft. 1914. S. 166—168.

Becke, F. Kalkspatzwilling nach (110) vom Marienberg bei Aussig. Mitt. d. Wiener Mineral. Ges. 1914. S. 33—35.

Franzenau, A. (Über den Kalzit von Diósgyör.) Madyarisch. Matem. es természettud. Ertesitö A. M. Tud. Ak. III. XXXII. Bd. Budapest 1914. S. 318—326. Mit 1 Tafel.

Franzenau, A. Über den Kalzit von Diósgyör. Groths Zeitschr. f. Kristallogr. 54. Bd. 6. Hft. 1914. S. 570—577. Mit 1 Tafel.

Görgey, R. v. Bericht über die bisherigen Untersuchungen der österreichischen Salzlagerstätten. Anzeiger d. k. Ak. d. Wiss. in Wien. Mathem.-naturw. Kl. Wien 1913. S. 283—285.

Goldschlag, M. (Über ein Eruptivgestein von Palanina Rohonieska in der Czernohora, Ostkarpathen; vorläufige Mitteilung.) Polnisch mit französischem Auszug. Kosmos. 39. Bd. Lemberg 1914. S. 187—189.

Grengg, R. Über Ferrithöfe um Zirkon in Quarzporphyren und denselben nahestehenden Gesteinen. (Betrifft Quarzporphyre aus Südtirol.) Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 518—530.

Großpietsch, O. Apatit aus dem Magnesitbruch im Sunk(Steiermark). Groths Zeitschr. f. Kristallogr. 54. Bd. 5. Heft. 1914. S. 461—466.

Hibsch, J. E. Der Marienberg bei Aussig und seine Minerale. Mitt. d. Wiener Mineral. Gesellsch. 1914. S. 25—33.

Hradil, G. Über einen Augengneis aus dem Pustertal. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 49—51.

Huyer. Granitkontakt des Schwarzbrunngebirges bei Gablonz a. d. N. (Vortragsbericht.) Lotos. 62. Bd. Prag 1914. S. 22—24.

Ježek, B. Über Baryt von der Grube Ronna bei Kladno. Groths Zeitschr. f. Kristallogr. 53. Bd. Leipzig u. Berlin 1914. S. 540—547.

Ježek, B. (Über die künstliche Oberfläche des Moldawits.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. böhm. Naturf. u. Ärzte. Prag 1914. S. 330—331.

Ježek, B. Über den Melaphyr aus der Gegend von Lužan und Stav bei Jitschin.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. böhm. Naturf. u. Ärzte. Prag 1914. S. 331.

Kettner, R. Über die lakkolithartigen Intrusionen der Porphyre zwischen Mnišek und der Moldau. Bull. international de l'Ac. d. sc. de Bohême. 19. Jahrg. Prag 1914. 26 S. mit 1 Taf. und 1 geolog. Karte. — Tschechischer Text: Rozpravy česke Ak. Cis. Frant. Josefa. 28. Bd. II. Abtheil. Heft 10. Prag 1914. 23 S. mit 1 Tafel und 1 Karte.

Kittl, E. Disthen vom Klosterkogel bei Admont. Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 463—464.

Kittl, E. Über das Vorkommen von Molybdänglanz bei Ginzling in Tirol (Zillertal). Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 143—148.

Koechlin, R. Über Berthierit aus der Umgebung von Cinque valli. Mitt. d. Wiener Mineral. Gesellsch. 1914. S. 17—20.

Kretschmer, F. Der große Quarzstock und seine Nebengesteine bei Neudorf nächst Groß-Ullersdorf, Mähren. Neues Jahrbuch f. Min., Geol. ... Jahrg. 1914. Bd. II. Stuttgart. 26 S. (44—68).

Kučan, Fr. (Über den Sand in Kroatien.) Kroatisch. Glasnik hrvatskoga prirodoslovnoga Družtva. 26. Bd. Agram 1914. S. 1—7.

Leitmeier, H. Über amorphen Magnesit. Montanist. Rundschau. Wien 1914. S. 319—324.

Liffa, A. Ein neues Phillipsitvorkommen in Badacsonytomaj. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 175—183.

Morozewicz, J. Über die Tatragranite. (Übersicht der bisher erworbenen Untersuchungsresultate.) Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Petr. Stuttgart 1914. 39. Beil.-Bd. (Bauer-Festschrift.) S. 290—345. Mit 5 Tafeln.

Redlich, K. A. Zur Kenntnis des Minerals Rumpfit. Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 737—740.

Redlich, K. A. Färbemittel des Talks (in österreichischen Vorkommen). Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 65—66.

Rzehak, A. Beiträge zur Mineralogie Mährens. (1. Minerale von Schöllschitz, 2. Pyrit, Bleiglanz und Blende von Znaim, 3. Turmalin von Zuckerkandl bei Znaim, 4. Minerale aus dem Cordieritgneis der Langenwand bei Iglau, 5. Azurit und Malachit von Haidenberg.) Verh. d. naturw. Vereins in Brünn. 52. Bd. (1913.) Brünn 1914. S. 289—307.

Sander, Br. Beiträge aus den Zentralalpen zur Deutung der Gesteinsgefüge. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 567—634. Mit 12 Taf.

Sander, Br. Bemerkungen über tektonische Gesteinsfazies und Tektonik des Grundgebirges. (1. Notizen über Exkursionen im Grundgebirge Mährens und des niederösterreichischen Waldviertels, 2. Allgemeines.) Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 220—240.

Scheit, A. Minerale von „Hinkels Stück" in Birkigt. Lotos. 62. Bd. Prag 1914. S. 238—241.

Scheit, A. Die Einschlüsse im Sodalithtephrit des Weschener Berges. Tschermaks Min. Mitt. 33. Bd. 3. Heft. Wien. S. 227—243.

Schierl, A. Ergebnisse von Analysen des Riebekits im Forellenstein bei Gloggnitz in Niederösterreich. Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 604—607.

Schurk, L. Der Flugkogelgneis aus dem Hochalm-Ankogelmassiv. Tschermaks Min. Mitt. Wien 1914. 33. Bd. S. 1—26. Mit 2 Tafeln.

Šebor, J. (Bilinit, ein neues böhmisches Mineral.) Tschechisch. Sbornik klubu přirodovedeckého. Prag 1913. Nr. II. 2 S.

Sigmund, A. Neue Mineralfunde in Steiermark und Niederösterreich. IV. Bericht. (Kupferkies von der Bärfallalm, Mineralfunde im Sölktal, Schwerspat in der Magnesit-Talklagerstätte Kaintaleck, Hornblendeglimmerschiefer vom Rennfeld, Minerale des Magnesitlagers von der Breitenau, Weißbleierz von Gloggnitz und von Kaltenegg, Minerale von Deutschlandsberg, Erzlagerstätte Offberg bei Fresen u. a.) Mitteilungen des Naturw. Vereines für Steiermark. Bd. L. Jahrg. 1913. Graz 1914. 25 S. (324—348).

Sigmund, A. Minerale der Steiermark. In: Reisehandbuch „Steiermark", hrsg. vom Landesverband für Fremdenverkehr in Steiermark. Graz, U. Moser, 1914. 7 S.

Simon, M. Über Sodaeffloreszenzen im Haller Salzberg und ihre Genese. Neues Jahrb. f. Min., Geol. etc. Jahrg. 1914. 1. Bd. Stuttgart 1914. S. 1—14. Mit 1 Tafel.

Slavík, Fr. Achsenverhältnis des Jamsonitts? (von Kasejovic). Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 7—12.

Sokol, R. Ein Beitrag zur Kenntnis der Pfahlbildungen. (Böhmischer Pfahl.) Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 457—463.

Sokol, R. Über Anorthoklas im Cordieritgneis der südlichen Gruppe des Oberpfälzerwaldes. Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 560—562.

Sokol, R. (Über den Čerchower Gneis.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. böhm. Naturf. u. Ärzte. Prag 1914. S. 328.

Stiny, J. Zur Kenntnis des Mürztaler Granitgneises. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 305—312.

Stiny, J. Diopsidfels [Malakolithfels] von Mixnitz. Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Jahrg. 1914. Stuttgart. 2 S. (745—746).

Suess, Fr. E. Rückschau und Neueres über die Tektitfrage. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 51—121. Mit 3 Tafeln.

Szádeczky, J. v. Amphibolandesit-Tuffe in der südwestlichen Hälfte des Siebenbürgischen Beckens. Mitt. aus d. min.-geol. Sammlung des Siebenbürgischen Nationalmuseums. I. Bd. 1913. S. 176—190.

Szentpétery, S. v. Albitoligoklasgesteine aus dem Tur-Toroczker Höhenzuge. (Muzeumi Füzetek. Mitt. aus d. min.-geol. Sammlungen des Siebenbürgischen Nationalmuseums. I. Bd. 1913. S. 191—258. Mit 2 Tafeln.

Tućan, F. Beiträge zur petrographischen Kenntnis der Fruška gora in Kroatien. Glasnik hrvatskoja Prirodoslovnoga družtna. 26. Bd. Agram 1914. S. 23—50, 75—84, 145—163 u. 207—220.

Vendl, A. Les constituantes mineralogiques d'un sol de Hatvan. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 462—465.

Vendl, A. Quarzporphyrite aus dem Serbestale. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 456—461.

Vrba, K. Meteoritensammlung des Museums des Königreichs Böhmen in Prag. Prag 1914. 20 S.

Weiß, K. In den kristallinen Schiefern der Ostalpen. Bericht über Eindrücke, Forschungen und vorläufige Ergebnisse einer Studienreise. Jahresbericht für 1913/14 des Privatgymnasiums in Urfahr. Linz 1914. 57 S.

Winkler, A. Die tertiären Eruptiva am Ostrande der Alpen. Ihre Magmabeschaffenheit und ihre Beziehungen zu tektonischen Vorgängen. Zeitschr. f. Vulkanologie. I. Bd. Berlin 1914. S. 167—196. Mit 1 Übersichtskarte.

Woldřich, J. (Die Eruptivgesteine im Kalksteinbruch bei Zechowiz und ihr Kontakteinfluß.) Vestnik d. Vers. böhm. Naturf. u. Ärzte. Prag 1914. S. 317.

Wurm, F. Beiträge zur Kenntnis der Eruptivgesteine der Böhmisch-Leipaer Umgebung. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 248—257.

Zimány, K. Arsenopyrit und Bournonit von Rosznyó. Groths Zeitschr. f. Kristallogr. 54. Bd. 6. Heft. 1914. S. 578—583. Mit 1 Tafel.

IV. Paläontologie.

Babor, J. (Über die Fauna von Nürschan.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. böhm. Naturf. u. Ärzte. Prag 1914. S. 323.

Bayer, E. (Mikroskopische Präparate der Oberhaut der Zweige fossiler Pflanzen.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. böhm. Naturf. u. Ärzte. Prag 1914. S. 324.

Čapek, V. (Der erste Fund von Springmäusen im mährischen Diluvium.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. böhm. Naturf. u. Ärzte. Prag 1914. S. 325.

Charlesworth, J. K. Das Devon der Ostalpen; die Fauna des devonischen Riffkalkes. III. Crinoiden. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. 66. Bd. 1914. S. 330—407.

Éhik, J. (Die pleistozäne Fauna der Pesköhöhle im Komitat Borsod.) Madyarisch. Barlangkutatás II. Budapest 1914. S. 224—229.

Éhik, J. (Die Fauna der Orosder Felsnische.) Madyarisch. Barlangkutatás II. Budapest 1914. S. 113.

Frankenberg, Z. Die Klausilien des böhmischen Tertiärs. Nachrichtsblatt der Deutschen Malakogeologischen Gesellschaft. 4. Heft. 1914.

Gaál, St. Eine neue *Lima*-Art aus dem Lokalsediment in der Umgebung von Zalathna. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 145—149.

Gorjanović-Kramberger. Der Axillarrand des Schulterblattes des Menschen von Krapina. Glasnik hrvatsk. prirodnoslovnoga društva. 26. Bd. Agram 1914. S. 231—257.

Hillebrand, E. (Ergebnisse meiner Höhlenforschungen im Jahre 1913.) Madyarisch. Barlangkutatás II. Budapest 1914. S. 147—153.

Kadič, O. (Resultate meiner Höhlenforschungen im Jahre 1913.) Madyarisch. Bargangkutatás II. Budapest 1914. S. 217—223.

Klouček, C. (Trilobitenfund in $d_1\alpha$.) Tschechisch. Vestnik Kr. České Společ. Náuk. II. Kl. Prag 1914.

König, F. Über die Wirbeltierfunde bei den österreichischen Bergbauen. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1914. S. 1, 19 und 46.

Kormos, Th. (Zur Fauna der Knochenhöhle im Kalten Szamostal.) Madyarisch. Barlangkutatás II. Budapes 1914. S. 163—165.

Kormos, Th. (Die Fauna der Sillat füreder Felshöhlung.) Madyarisch. Barlangkutatás II. Budapest 1914. S. 233—235.

Kormos, Th. Drei neue Raubtiere aus den Präglazialschichten des Somlyóhegy bei Püspökfürdö. Mitteil. aus dem Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. XXII. Bd. 3. Heft. Budapest 1914. Mit 1 Tafel.

Kormos, Th. und **Lambrecht, K.** (Die Fauna der Öregköhöhle bei Bajot.) Madyarisch. Barlangkutatás II. Budapest 1914. S. 103—106.

Kraus, R. (Die Cephalopoden des Muschelkalks bei Gacko in der Herzegowina.) Kroatisch. Glasnik zem. muzeja u Bosni i Herzegovini. XXVI. Bd. Sarajevo 1914. S. 369—414 und 495—550. Mit 3 Tafeln.

Kubart, B. Über die Cycadofilicineen und Lyginodendron aus dem Ostrauer Kohlenbecken. Österr. botan. Zeitschr. 1914. S. 8—19.

Lambrecht, K. Zwei neue Raubvögel aus den Höhlen des Bükkgebirges. Barlangkutatás II. Budapest 1914. S. 169.

Liebus, A. Über einige Foraminiferen aus dem „Tasello" bei Triest. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 141—145.

Mastodon-Fund, ein interessanter, in Eibiswald. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1914. S. 322.

Niezabitowski, E. v. (Das fossile Renntier in Galizien sowie seine Rassen- und Artzugehörigkeit.) Polnisch. Bullet. intern. de l'Ak. de sc. de Cracovie. Mathem.-naturw. Kl. Serie *B*. Krakau 1914. S. 56—73. Mit 2 Tafeln.

Nopcsa, Fr. B. v. Die Lebensbedingungen der oberkretazischen Dinosaurier Siebenbürgens. Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 564—574.

Nopcsa, Fr. B. v. Über das Vorkommen der Dinosaurier in Siebenbürgen. (Kurzer Vortragsbericht und Diskussion.) Verhandl. d. k. k. geolog.-botanischen Ges. in Wien. 1914. S. 12—14.

Oppenheim, P. Die Eocänfauna von Besca Nuova auf der Insel Veglia. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 189—202.

Pia, J. v. Untersuchungen über die Gattung *Oxynoticeras* und einige damit zusammenhängende allgemeine Fragen. (I. Oxynoten aus dem Lias von Adnet. II. Nachträge zur Kenntnis der Oxynoticeren des Hierlatz. III. Vergleichende Übersicht der Arten von *Oxynoticeras* und *Paroxynoticeras*.) Abhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 23. Bd. 1. Heft. Wien 1914. 179 S. Mit 13 Tafeln.

Pia, J. v. Untersuchungen über die liasischen *Nautiloidea*. (I. Nautilen aus dem Lias von Adnet. — II. Vergleichende Übersicht der liasischen *Nautiloidea*.) Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österr.-Ungarns und des Orients. 27. Bd. Wien u. Leipzig 1914. S. 19—86. Mit 7 Tafeln.

Počta, F. (Beiträge zur Fauna des Nutschitzer Erzhorizontes.) Tschechisch. Vestnik d. Vers. böhm. Naturf. u. Ärzte. Prag 1914. S. 322.

Schubert, R. *Pavonitina styriaca*, eine neue Foraminifere aus dem mittelsteirischen Schlier. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 143—148. Mit 1 Tafel.

Siebenrock, F. *Testudo kalkburgensis Toula* aus dem Leithagebirge. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 357—362. Mit 1 Tafel.

Téglás, G. Neuere Säugetierfunde aus verschiedenen Gegenden Ungarns. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S. 470—472.

Teppner, W. Zur phylogenetischen Entwicklung der „protinguiden Trionyciden" des Tertiärs und *Trionyx Petersi R. Hoernes var. Trifailensis nov. var.* aus dem Miocän von Trifail in Steiermark. Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Jahrg. 1914. Stuttgart 1914. 11 S. (628—638).

Teppner, W. *Plagiostoma Frauscheri nov. spec.* et *Vulsella Woodi nov. spec.* Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Jahrg. 1914. Stuttgart 1914. 4 S. (500—503).

Teppner, W. Ein Beitrag zur näheren Kenntnis von *Meninatherium Telleri Abel.* Untersuchungen über einen neuen Oberkieferrest und die beiden Unterkiefer dieser Art aus den aquitanischen Schichten von Möttnig in Krain. „Carniola". 1914. Hft. 4. Laibach 1914. 12 S. Mit 2 Tafeln.

Teppner, W. Fossile Schildkrötenreste von Göriach in Steiermark. Mitteil. d. naturw. Vereines f. Steiermark. Bd. L. Jahrg. 1913. Graz 1914. 4 S. (95—98).

Teppner, W. Beiträge zur fossilen Fauna der steirischen Höhlen. I. Mitteil. f Höhlenkunde. Jahrg. VII. Graz 1914 18 S. Mit 6 Tafeln.

Ulmansky, S. Untersuchungen über das Wild- und Hausschwein im Laibacher Moor und über einige von diesen Schweinen abstammende rezente Rassen. Mitt. d. landwirthschaftl. Lehrkanzel d. k. k. Hochschule f. Bodenkultur. Wien 1913. 58 S. Mit 4 Tafeln.

Vadász, M. El. (Die Echiniden des Mediterranmeeres in Ungarn.) Madyarisch. Matem. es természettud Ertesitö A. M. Tud. Ak. III. XXXII. Bd. Budapest 1914. S. 508—513.

Wykopaliska Staruńskie. (*Elephas primigenius Blum.* i *Rhinoceros antiquitatis Blum.* s. *Tichorhinus Fisch.* (Ausgrabungen von Starunia ... mit der dazugehörigen Flora und Fauna; bearbeitet von J. A. Bayger, H. Hoyer, E. Kiernik, W. Kulczyński, M. Łomnicki, J. Łomnicki, W. Mierzcjewski, E. Niezabitowski, M. Raciborski, W. Szafer, F. Schille.) Krakau, Museum Dzieduszycki, 1914. X—386 S. Mit 1 geolog. Karte u. 67 Tabellen u. Abbildungen im Texte.

Wykopaliska Staruńskie. ... Atlas. Krakau, Museum Dzieduszycki, 1914. 67 Tafeln.

Želízko, J. V. (Diluviale Fauna des südwestlichen Böhmen.) Tschechisch. Narodny Listy. Prag 1914. Nr. 37.

Želízko, J. V. Ein neuer Fundort diluvialer Fauna bei Wolin (Südböhmen). Bulletin der böhm. Akad. d. Wiss. Prag 1914. — Tschechischer Text: Rozpravy české Ak. cis. Frant. Josefa, mathem.-naturw. Kl. 23. Bd. Prag 1914. 9 S. und 1 Tafel.

V. Nutzbare Minerale.

Bartonec, F. Über die geologisch-montanistischen Verhältnisse des südöstlichen Teiles von Polen. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1914. S. 726—729. Mit 1 Karte.

Beck, R. Die Zinnerzlagerstätten von Graupen in Böhmen. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 269—306. Mit 5 Tafeln.

Böckh, H. v. Einige Bemerkungen über das Vorkommen fossiler Kohlenwasserstoffe in der Marchniederung und in der großen ungarischen Tiefebene. Zeitschr. d. intern. Ver. f. Bohring. 21. Jahrg. 1914. S. 49—54.

Bohrtätigkeit. Übersicht der ... im Ostrau-Karwiner Revier f. d. Jahr 1913. Zeitschrift d. Intern. Ver. f. Bohring. Wien 1914. 21. Bd. Nr. 11 u. 12.

Canaval, R. Über den Silbergehalt der Bleierze in den triassischen Kalken der Ostalpen. Zeitschr. f. prakt. Geologie. Berlin 1914. S. 157—163.

Donath, E. und **A. Rzehak.** Zur Kenntnis einiger Kohlen der Kreideformation. (Betrifft u. a.: Die Kohle von Boskowitz, Grünbach am Schneeberg, Stranitzen, Windischgarsten.) Zeitschr. f. prakt. Geologie. Jahrg. XXII. Berlin 1914. 12 S.

Frieser, A. Das hercynische Kluftsystem an den Kohlenmulden von Falkenau, Elbogen und Karlsbad. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1914. S. 225—229 u. 239—242. Mit 1 Tafel und 1 Karte. (1:100.000).

Geyer, G. Über eine Salzbohrung am Auermahdsattel, südlich vom Grundlsee. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Bd. VII. Wien 1914. 4 S. (323—226).

Granigg, B. und **Koritschoner, J. H.** Die geologischen Verhältnisse des Bergbaugebietes von Mieß in Kärnten. Zeitschr. f. prakt. Geologie. Berlin 1914. S. 171—193. Mit 6 Tafeln und 1 geol. Karte (1:25.000).

Grimmer, J. Das Steinkohlenvorkommen in den Lunzer Schichten Nieder- und Oberösterreichs. Berg- u. Hüttenm. Jahrb. 62. Bd. Wien 1914. S. 130—156.

Großpietsch, O. Verkokungserscheinungen an der Fohnsdorfer Braunkohle. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 223—234.

Herbing. Ungarns Erdgas. „Braunkohle". Bd. 12. 1914. S. 857—859. Mit Karte.

Hinterlechner, K. (Praktische Fragen aus der Geologie.) Slowenisch. II. Teil. (Mangan- und Quecksilberlagerstätten aus dem Bereich der südlichen Kronländer.) Slovenski trgovski vestnik. Laibach 1914.

Höfer, H. v. Die Verwässerung der Erdölfelder. Eine Skizze. Zeitschr. d. Intern. Ver. d. Bohringen. u. Bohrtechniker. XXI. Jahrg. Nr. 5. Wien 1914. 2 S. Mit 1 Textfigur.

Hofer, M. Der Goldbergbau in Salzburg. Montan-Zeitung. Graz 1914. S. 182/183.

Katzer, F. Die montangeologischen Verhältnisse der Braunkohlenablagerung von Banja Luka in Bosnien. (Gedruckt für Amtszwecke.) Sarajevo, typ. Landesdruckerei, 1914. 45 S. Mit 1 Karte u. 1 Profiltafel.

Kittl, E. Das Kiesvorkommen am Südosthang des Allochet (Monzoni) und einige Bemerkungen zur Entstehung der Kiese. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1914. S. 57—62 u. 77—80.

Köhler, F. Geodätische Untersuchung über die tektonischen Bewegungen auf der Erzlagerstätte von Příbram. II. Teil. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1914. S. 670—678 u. 733—750.

Mücke, K. v. Das Zinnobervorkommen seitlich des Ampeltals im Siebenbürgischen Erzgebirge. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1914. S. 750—752.

Mücke, K. v. Über die Entstehung der Erzlagerstätten des Siebenbürgischen Erzgebirges. „Glückauf". 50. Jahrg. 1914. S. 1397—1400.

Müller, Br. Die wichtigsten nutzbaren Minerale und Gesteine des böhmischen Mittelgebirges. Warenkundl. Sammelreferate. Österr. Handelsschulzeitung. Reichenberg 1914. 3.—4. Heft.

Paul, W. Die Erdgase Siebenbürgens. Zeitschr. d. intern. Ver. d. Bohring. u. Bohrtechniker. 21. Bd. Wien 1914. Heft 18.

Rainer, St. Die Pinzgauer Kupferbergbaue. (Vortragsbericht.) Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. Wien 1914. S. 249—250.

Redlich, K. A. Die Zukunft des Goldbergbaues im südlichen Böhmen. Montanistische Rundschau. Wien 1914. S. 379—384 und 456—460.

Reitzenstein, W. Fr. v. Beitrag zur Kenntnis der Groß-Fraganter Kieslagerstätten. Zeitschr. f. prakt. Geol. Berlin 1914. S. 197—212.

Schubert, R. Die brennbaren Gase der angeblichen Mineralquelle von Hluk bei Ung.-Ostra in Mähren. Montanistische Rundschau. Wien 1914. S. 162.

Siemiradzki, J. v. Ein neues Ozokeritvorkommen in Polanica bei Bolechow in den galizischen Karpathen. Zeitschrift „Petroleum". Berlin 1914. S. 301—303.

Slavik, F. Die Goldquarzgänge Mittelböhmens. Zeitschr. f. prakt. Geol. Berlin 1914. S. 343—373.

Starzyński, S. (Der Porphyrtuff der Umgebung von Krakau und der Kainit von Kalusz in bezug auf ihren Dungwert.) Polnisch mit französischem Auszug. Kosmos. 39. Bd. Lemberg 1914. S. 5—14.

Tućan, Fr. Nickelhaltige Magnesite in Kroatien. Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 250—251.

Vetters, H. Die Bedeutung des Egbeller Erdölvorkommens für die benachbarten Teile Niederösterreichs. Zeitschr. d. Intern. Ver. d. Bohring. u. Bohrtechniker. XXI. Jahrg. Nr. 9. Wien 1914. 3 S. — Und: Ung. Montan-Industrie- und Handelszeitung 1914. Nr. 12.

Werne und Thiel. Kohlensäureausbrüche beim Steinkohlenbergbau in Niederschlesien, Südfrankreich und Mährisch-Ostrau. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen. 1914. S. 1—89.

VI. Hydrologie.

Blaas, J. Der Terlagosee in Südtirol. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 287—304,

Bamberger, M. und **Krüse, K.** Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols. VI. Mitteilung. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 189—214.

Brosch, Fr. Die Eishöhlen des Dachsteins. „Promotheus". 25. Jahrg. 1914. S. 657—663.

Diem, K. Österreichisches Bäderbuch, offizielles Handbuch der Bäder, Kurorte und Heilanstalten Österreichs. (Darin enthalten: Schubert, R., Die geologischen Verhältnisse der Heilquellen Österreichs.) Wien, Urban & Schwarzenberg, 1914. VIII u. 811 S. und 2 Karten.

Götzinger, G. Die seenkundliche Literatur von Österreich 1897—1912. Geogr. Jahresbericht aus Österreich. XI. Bd. Wien 1914. 35 S.

Götzinger, G. Bericht über die im Auftrage der Biologischen Station in Lunz durchgeführten physikalisch-geographischen Untersuchungen an den Lunzer Seen. (Vortragsbericht.) Intern. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie. 6. Bd. Leipzig 1914. S. 538—547.

Hibsch. Die chemische Zusammensetzung der artesischen Wässer Nordböhmens. Intern. Zeitschr. f. Wasserversorgung. 1. Jahrg. Leipzig 1914. Nr. 23.

Höfer, H. v. Radioaktive Quellen. Intern. Zeitschr. f. Wasserversorgung. I. Jahrg. 1. Heft. Leipzig 1914. 7 S.

Hydrographisches Zentralbureau im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Der österreichische Wasserkraft-Kataster. Hft. 6 (Index und Blatt 204—236.) Wien 1914. (Enthält: Save, Drau, Elbe, Moldau, Sill, Gurglbach, Ruetzbach, Gschnitzbach, Ziller, Mur.)

Mache, H. und **Bamberger, M.** Über die Radioaktivität der Gesteine und Quellen des Tauerntunnels und über die Gasteiner Therme. Intern. Mineralquellenzeitung. Wien 1914. Nr. 326.

Steeb, Ch. Freih. v. Die Thermen von Stubičke Toplice. Zagreb 1914. 19 S.

Waagen, L. Die Thermalquellen der Stadt Baden in Niederösterreich. Zeitschrift f. prakt. Geol. XXII. Bd. 1914. S. 84—97.

Waagen, L. Karsthydrographische Mitteilungen aus Unterkrain. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. 21 S. (102—121).

Weissenberger, G. Über die Verteilung der Radioelemente in Gesteinen. II. Zur Kenntnis der Quellsedimente. (Betrifft die Quellen in der Villnößerschlucht, Tirol.) Zentralblatt f. Min., Geol. etc. Stuttgart 1914. S. 481—490.

Weszelszky, J. Über die Radioaktivität der Thermalquellen des Herkulesbades. Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest 1914. S 535—544.

VII. Nekrologe.

Andrian, Ferd. Fr. v. †. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 175—177. (E. Tietze.)

Böckh, János †. Madyarisch. Magyar Tudományos Akadémia. Elhúnyt tagjai fölitt tartott emlékbeszédek. Köt XVI. Szám 12. Budapest 1914. 40 S. und 1 Porträt Böckhs. (E. Schafarzik.)

Erzherzog Franz Ferdinand †. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 241—242. (E. Tietze.)

Frauscher, Karl †. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 243—244. (G. Geyer.)

Hahn, Felix F. †. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 331—334. (O. Ampferer.)

Pallausch, Alois †. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1914. S. 219. (E. Tietze.)

Seemann, Fritz †. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 329—331. (F. Suess.)

Suess, Eduard †. Gedenkfeier der Geologischen Gesellschaft in Wien und Gedächtnisrede von C. Diener. Verzeichnis der geologischen Publikationen von E. Suess. Mitt. d. Geol Ges. in Wien. Wien 1914. S. 1—32. Mit einem Bildnis.

Suess, Eduard †. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. 66. Bd. (Monatsberichte.) 1914. S. 260—264. (R. Michael.)

Suess, Eduard †. Mitt. d. k. k. Geogr. Ges. in Wien. Wien 1914. S. 296—311. (N. Krebs.)

Suess, Eduard †. Petermanns Mitteil. Gotha 1914. S. 339. (A. Böhm.)

Suess, Eduard †. Lotos. 62. Bd. Prag 1914. S. 146—149. Mit seinem Bildnis. (A. Liebus.)

Suess, Eduard †. Földtani Közlöny. Bd. XLIV. Budapest 1914. S. 224—225.

Suess, Eduard †. Ungarische Montan-Industrie- und Handelszeitung. Budapest 1914. Nr. 9. (K. Diener.)

Suess, Eduard †. Slovenisch. Carniola. Laibach 1914. S. 180—184. (F. Seidl.)

Inhaltsverzeichnis.

Erklärung der Abkürzungen: G. R.-A. = Vorgänge an der k. k. geologischen Reichsanstalt. — † = Todesanzeige. — Mt. = Eingesendete Mitteilung. — V. = Vortrag. — R. B. = Reisebericht. — L. = Literaturnotiz.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Steingasse 25.